

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09052555 A**

(43) Date of publication of application: **25 . 02 . 97**

(51) Int. Cl

B60R 1/00
H04N 7/18

(21) Application number: **07206266**

(22) Date of filing: **11 . 08 . 95**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **SATOU FUMIHISA**
SANAI KOJI

(54) **PERIPHERY MONITORING DEVICE**

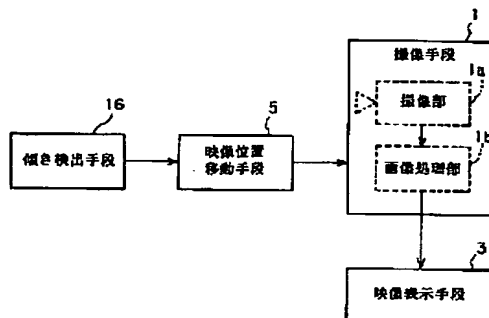
image processing part 1b.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constantly optimum peripheral image by moving the position of the peripheral image to be displayed on an image display means based on the output signal of an inclination detecting means to detect the inclination of a vehicle in a system in which the peripheral image by a photographing means mounted on the vehicle is displayed on the image display means in a cabin.

SOLUTION: A photographing means 1 to photograph the peripheral condition of one's own vehicle and convert the photographed image into the image signal is provided with a photographing part 1a by a CCD camera, etc., and an image processing part 1b to process the image signal, and the image photographed by the photographing means 1 is displayed on an image display means 3 by a monitor, etc., so as to be watched by a driver. An inclination detecting means 16 to detect the inclination of the vehicle is provided to achieve the mechanical movement and turning of the photographing part 1a (CCD camera) by an image signal moving means 5 in accordance with the data on the inclination by the inclination detecting means 16. Alternatively, the image position of the displayed image is moved by achieving the electronic movement or turning of the photographed image by the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-52555

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 1/00			B 6 0 R 1/00	B
H 0 4 N 7/18			H 0 4 N 7/18	J

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願平7-206266

(22) 出願日 平成7年(1995)8月11日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 佐藤 史尚

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 佐内 幸治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

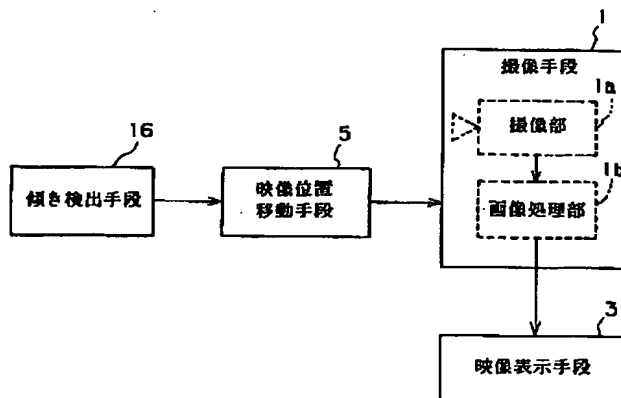
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 周辺監視装置

(57) 【要約】

【課題】 車両が水平に対して傾いた場合、撮像手段で撮像した周辺映像中の対象物体が、映像表示手段の画面の中央部に水平に表示されなくなり、その認識が困難になる。

【解決手段】 車両11の周辺状況を撮影する撮像手段1、およびこの撮像手段1で撮像された映像を表示する映像表示手段3を備えた周辺監視装置に、車両11が水平より傾いたことを検出する傾き検出手段16と、撮像手段1から映像表示手段3に出力される周辺映像について、対象物体が映像表示手段3の画面中央部に水平に表示されるように、映像表示手段3に表示される周辺映像の映像位置を、傾き検出手段16の出力信号に基づいて移動させる映像位置移動手段5を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の周辺状況を撮影する撮像部、および前記撮像部で撮像された周辺映像を処理する画像処理部よりなる撮像手段と、前記車両の運転席近傍に設置され、前記撮像部によって撮像された周辺映像を表示する映像表示手段と、前記車両が水平より傾いたことを検出する傾き検出手段と、前記傾き検出手段の出力信号に基づいて、前記映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を移動させる映像位置移動手段とを備えた周辺監視装置。

【請求項 2】 前記映像位置移動手段が、前記撮像手段の撮像方向を制御することによって、前記映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を移動させる撮像方向移動手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【請求項 3】 前記傾き検出手段が、前記車両の車高を検出する、少なくとも 2 つの車高検出手段と、前記車高検出手段の出力信号に基づいて、前記車両の傾きの方向および量を演算する傾き演算手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【請求項 4】 前記撮像部が、前記映像表示手段に表示される表示映像より広い範囲の周辺映像を撮像するものであり、前記画像処理部が、前記表示映像より大きい容量の周辺映像を格納する画像メモリを有し、前記映像位置移動手段が、前記傾き検出手段の出力信号に応じて、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を設定し、前記画像メモリに格納された周辺映像より、当該表示映像範囲に該当する部分を切り出す表示映像切り出し手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【請求項 5】 前記撮像部が、前記映像表示手段に表示される表示映像より広い範囲の周辺映像を撮像するものであり、前記映像位置移動手段が、前記撮像部の撮像した周辺映像中より、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出して表示するのに必要なクロック信号を、前記傾き検出手段の出力信号に応じて生成する可変信号発生器を有することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【請求項 6】 前記画像メモリが、表示映像より大きい周辺映像を一旦格納する 1 次メモリと、前記 1 次メモリに格納された周辺映像から切り出され、前記映像表示手段に表示される表示映像が展開される 2 次メモリとを有し、前記表示映像切り出し手段が、前記 1 次メモリに格納された周辺映像の全入力映像情報から、前記傾き検出手段の出力信号に応じて設定された、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を表示映像として切り出し、それを前記 2 次メモリ上に展開するメモリ再配置演算部を有することを特徴とする請求項 4 記載の周辺監視装置。

【請求項 7】 前記撮像手段が、受光素子の有効受光面

に対して順次スキャンを行いながら映像信号を取り出す駆動方式を用いたものであり、前記映像位置移動手段が、前記傾き検出手段の出力信号に応じて、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を設定し、前記有効受光面の当該表示映像範囲に該当する受光素子に対して、映像信号の取り出しをするためのタイミング信号を生成するタイミング信号発生器を有することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

10 【請求項 8】 前記傾き検出手段が、前記撮像手段によって撮像された周辺映像の画像認識処理を行って、当該車両の傾きの方向や量を検出する画像認識傾き検出手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【請求項 9】 前記撮像手段に 2 つ以上の撮像部を持たせ、前記各撮像部で撮像された映像を合成して、同一の前記映像表示手段に表示させる画面合成手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

20 【請求項 10】 車両の走行状態や運転状況などの車両状態を判断する車両状態判断手段を設け、前記映像位置移動手段による前記映像表示手段に表示される周辺映像の表示位置の移動を、前記車両状態に応じて制御することを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【請求項 11】 前記映像位置移動手段が前記傾き検出手段の出力信号に応じて移動させた周辺映像の移動方向や移動量に関する情報を、前記映像表示手段に表示させる移動動作表示手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の周辺監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】この発明は、主として車両に搭載されたテレビカメラ等の撮像手段による周辺映像を車室内の映像表示手段に表示して、運転乗員の視覚を補助する周辺監視装置に関するものである。

【0002】

40 【従来の技術】図 34 は例えば、特開平 6-321009 号公報に示された従来の周辺監視装置を示すブロック図であり、2 台のテレビカメラが車両先端部に回転自在に設置され、見通しの悪い交差点に進入した際に、必要に応じてそれらのテレビカメラを左右方向に回転することによってカメラの視野を左右方向に変化させることにより、運転乗員などの視覚を補助するものである。図において、1 は例えば、車両前方、車両後方、車両側方など、自車両の周辺状況を撮影して映像信号に変換する撮像手段であり、左 CCD（電荷結合デバイス）カメラ 2a および右 CCD カメラ 2b による撮像部 1a と、それらからの映像信号を処理する 2 つの画像処理部 1b とで構成されている。3 は撮像手段 1 で撮像された車両の周辺映像を運転乗員に見えるように映像化する映像表示手段であり、2 台のモニタ 4a、4b によって構成されて

【0003】5は撮像部1aと画像処理部1bのうちの少なくとも1つに作用して、表示映像位置を移動させる映像位置移動手段であり、この場合には、撮像部1aを水平方向に回転させる水平移動用モータ6aと、当該水平移動用モータ6aを駆動するモータ駆動回路7とによって構成されている。8は撮像部1aの回転を操作するための信号が入力される回転スイッチ、9は車両の走行速度を検出する車速センサ、10は操作されたステアリングホイールの操舵角を検出するハンドル角センサであり、モータ駆動回路7には、これら回転スイッチ8からの操作信号、車速センサ9からの車速信号、ハンドル角センサ10からの操舵角信号が入力され、これらの信号に基づいて水平移動用モータ6aを駆動して撮像部1aを水平方向に回転移動させる。

【0004】次に動作について説明する。ここで、図35は映像位置移動手段5の動作を示す説明図である。今、図示のような、鋭角 γ で交差している見通しの悪い交差点に自車両11が進入した場合、撮像部1aが車両正面を向いているときの視界はそれぞれ領域12a、12bとして図示したようなものとなる。従って、この場合、運転乗員には交差道路13上を走行してくる対象車両14を確認することはできない。そこで、回転スイッチ8、車速センサ9、ハンドル角センサ10からの信号が映像位置移動手段5のモータ駆動回路7に入力され、水平移動用モータ6aで撮像部1aを水平方向に回転移動させる。このようにして回転移動した撮像部1aによるカメラ視界は、それぞれ領域15a、15bとして図示したようなものとなり、その撮像映像が2つのモニタ4a、4bにそれぞれ別々に表示される。これによって、交差角度がいかなる角度の交差点であろうと、運転乗員に交差道路13上を接近してくる対象車両14の映像を提供することが可能となる。

【0005】なお、このような従来の周辺監視装置に関連した技術についての記載がある文献としては、外に、特開平6-124397号公報、特開平6-321011号公報などもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の周辺監視装置は以上のように構成されているので、撮像手段1の撮影視界を水平方向にしか変化させることができず、道路の傾斜、道路の凹凸などの影響により車両が前後、左右に傾斜した場合には、撮像手段1の撮像方向がその傾斜の影響で下向きや上向きになってしまい、撮像方向が下向きになると、映像表示手段3には地面が大部分を占めるような映像が表示され、撮影したい対象物体が撮像手段1の撮像範囲からはずれたり、対象物体が映像表示手段3の上端に表示されたりすることになり、また、撮像手段1の撮像方向が上向きとなると、空などの背景映像が大部分を占めるような映像が表示され、対象物体が撮像手段1の撮像範囲からはずれたり、対象物体が映像表示手

段3の下端に表示されたりすることになるため、運転乗員が対象物体を認識することが困難になるという課題があった。

【0007】また、車両が傾斜したことによって、撮像手段1が撮像方向を軸に水平方向より回転するような場合には、対象物体が表示装置上に左右に傾いて表示されるため、運転乗員に見づらい映像を提供することになるという問題点があり、さらに、カメラ水平移動動作を行う際に、交差点などでは車両に搭載されたモニタなどを見ることに許される時間は限られるため、速やかにカメラ操作を行わなければならないなどの課題もあった。

【0008】この発明は上記のような課題を解決する為になされたもので、車両が水平に対して傾斜したことを検出し、撮像手段の撮像方向、表示映像位置を自動的に変化させることにより、運転乗員に最適な車両周辺映像を提供することができる周辺監視装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る周辺監視装置は、自車両が水平より傾いたことを検出する傾き検出手段を設け、撮像手段によって撮像されて映像表示手段に表示される周辺映像について、その映像位置を映像位置移動手段が、傾き検出手段の検出した車両の傾きの方向や量に応じて移動させるようにしたものである。

【0010】請求項2記載の発明に係る周辺監視装置は、映像位置移動手段が有する撮像方向移動手段によって、撮像手段の撮像方向を車両の傾きの方向や量に応じて制御することにより、映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を移動させるようにしたものである。

【0011】請求項3記載の発明に係る周辺監視装置は、傾き検出手段が少なくとも2つの車高検出手段と傾き演算手段を有し、各車高検出手段が検出した各部の車高に基づいて、傾き演算手段が車両の傾きの方向および量を演算するようにしたものである。

【0012】請求項4記載の発明に係る周辺監視装置は、映像表示手段に表示される表示映像よりも広範囲の周辺映像を撮像して画像メモリに格納し、映像位置移動手段が有する表示映像切り出し手段によって、その周辺映像上に映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を、車両の傾きの方向や量に応じて設定して、画像メモリに格納された周辺映像よりその表示映像範囲に該当する部分を切り出し、それを映像表示手段に表示するようにしたものである。

【0013】請求項5記載の発明に係る周辺監視装置は、映像位置移動手段が有する可変信号発生器より、撮像部が撮像した、映像表示手段に表示される表示映像よりも広範囲の周辺映像中より、映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出して表示するのに必要なクロック信号を、車両の傾きの方向や量に

応じて生成するようにしたものである。

【0014】請求項6記載の発明に係る周辺監視装置は、表示映像より大きい周辺映像が一旦格納される1次メモリと、この1次メモリに格納された周辺映像から切り出された表示映像が展開される2次メモリとを画像メモリに持たせ、表示映像切り出し手段が有するメモリ再配置演算部によって、1次メモリに格納された周辺映像の全入力映像情報から、車両の傾きの方向や量に応じて設定された、映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を表示映像として切り出して2次メモリ上に展開し、それを映像表示手段に表示するようにしたものである。

【0015】請求項7記載の発明に係る周辺監視装置は、撮像手段の撮像部の駆動を、受光素子の有効受光面に対して順次スキャンしながら映像信号を取り出す方式にて行い、映像位置移動手段が有するタイミング信号発生器より、映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を、車両の傾きの方向や量に応じて設定し、撮像部の有効受光面の当該表示映像範囲に該当する受光素子に対して映像信号の取り出しをするためのタイミング信号を生成するようにしたものである。

【0016】請求項8記載の発明に係る周辺監視装置は、傾き検出手段が有する画像認識傾き検出手段によって、撮像手段の撮像した車両の周辺映像についての画像認識処理を行い、処理結果に基づいて当該車両の傾きの方向や量を検出するようにしたものである。

【0017】請求項9記載の発明に係る周辺監視装置は、画面合成手段を設けて、撮像手段の2つ以上の撮像部で撮像された映像を、同一の映像表示手段に合成して表示するようにしたものである。

【0018】請求項10記載の発明に係る周辺監視装置は、車両状態判断手段を設けて、車両の走行状態や運転状況などの車両状態を判断し、その車両状態に応じて、映像表示手段に表示される周辺映像の表示位置の映像位置移動手段による移動を制御するようにしたものである。

【0019】請求項11記載の発明に係る周辺監視装置は、移動動作表示手段を設けて、映像位置移動手段が車両の傾きの方向や量に応じて移動させた周辺映像の移動の方向や量の情報を、映像表示手段に表示するようにしたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による周辺監視装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、1は自車両の周辺状況を撮影して映像信号に変換する撮像手段であり、CCDカメラなどによる撮像部1aと、この撮像部1aからの画像信号を処理する画像処理部1bによって構成されている。3は撮像手段1で

撮像された車両周辺の映像を、運転乗員に見えるように映像化するためのモニタなどによる映像表示手段である。また、16は車両の傾きを検出する、例えば傾斜度計などの少なくとも1つのセンサで構成され、運転席より前を見て左右や前後の傾きなど、自車両が水平方向より傾いたことを調べて、その傾きデータを出力する傾き検出手段である。5はこの傾き検出手段16から得られる傾きデータにより、撮像手段1に含まれる撮像部1aと画像処理部1bのうちの少なくとも1つに作用して、車両の傾斜に合わせて、例えば撮像部1aに作用してCCDカメラの機械的移動や回転処理、または画像処理部1bに作用して撮像映像の電子的な移動や回転処理などの表示映像の映像位置の移動を行う映像位置移動手段である。

【0021】図2は車両へのCCDカメラの取付状態を示す説明図であり、同図(a)は自車両を前方から見たときの図、同図(b)は自車両を左側方から見たときの図である。図2において、11は車両であり、2cは車両11の前方の周辺映像を撮像する前方監視カメラ、2dは車両11の左側方の周辺映像を撮像する側方監視カメラである。また、図3は車両11が傾きのない水平な道路上にあるときに撮像される周辺映像を示した説明図であり、運転乗員にとっての地平線17を映像表示手段3の画面上に水平かつほぼ中央に配した映像である。以後、これを周辺映像の映像位置の所定の位置と定義して説明する。

【0022】図4はこの実施の形態1による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図4において、1は撮像手段、1aは撮像部、1bは画像処理部、3は映像表示手段、5は映像位置移動手段、16は傾き検出手段で、これらは図1に同一符号を付したものと同一の部分である。また、2は撮像部1aを構成するCCDカメラであり、4は映像表示手段3を構成するモニタである。16aは車両11が左右に傾斜したことを検出する左右傾き検出器、16bは車両が前後に傾斜したことを検出する前後傾き検出器であり、傾き検出手段16はこれら左右傾き検出器16aと前後傾き検出器16bとから構成されている。

【0023】18は撮像部1aに作用して車両11の傾きに合わせて、撮像方向を上下方向および回転方向に移動させる撮像方向移動手段であり、19は傾き検出手段16からの傾きデータを読み込み、車両11の傾斜の方向および量に対応した撮像方向の移動量を計算する撮像方向移動量演算部である。映像位置移動手段5はこれら撮像方向移動手段18と撮像方向移動量演算部19とから構成されている。6bはCCDカメラ2の撮像方向を回転させる回転用モータ、6cはCCDカメラ2の撮像方向を上下移動させる上下移動用モータであり、7は撮像方向移動量演算部19から読み込んだ撮像方向移動量に応じて回転用モータ6bおよび上下移動用モータ6c

に電流を流すためのモータ駆動回路である。撮像方向移動手段 18 はこれら回転用モータ 6 b および上下移動用モータ 6 c とモータ駆動回路 7 から構成されて、CCD カメラ 2 の撮像方向を、撮像方向を軸として回転移動させたり、上下方向に移動させたりして、表示映像の位置が図 3 に示した所定の位置になるようにしている。

【0024】20 は CCD カメラ 2 の CCD 受光素子の読み取りを制御する CCD コントローラであり、21 はその CCD 受光素子の出力信号を映像信号に組み立てる信号発生器である。画像処理部 1 b はこれら CCD コントローラ 20 と信号発生器 21 にて構成されている。

【0025】次に動作について説明する。この実施の形態 1 における周辺監視装置は、映像位置移動手段 5 として撮像方向移動手段 18 を用い、傾き検出手段 16 からの車両 11 の傾きの方向および量を示す傾きデータに基づいて、CCD カメラ 2 を上下移動や回転移動させて撮像方向を移動することにより、所定の位置をモニタ表示映像の中央部分に表示するようにしたものである。ここで、図 5 は映像位置移動手段 5 の動作を示すフローチャートであり、以下、この実施の形態 1 の動作を図 5 を参照しながら説明する。なお、ここでは、一例として車両 11 の左端部に設置され、車両 11 の左側方を監視する周辺監視装置について、主として撮像方向移動手段 18 の動作を中心に説明する。

【0026】まず、ステップ ST1 で左右傾き検出器 16 a から左右傾きデータを、ステップ ST2 で前後傾き検出器 16 b から前後傾きデータをそれぞれ読み込む。次にステップ ST3 では、前後の傾きが所定のしきい値、例えば 5 度以上かどうかの判定を行う。前後の傾きが所定のしきい値以上である場合にはステップ ST4 に進み、そうでない場合にはステップ ST6 に進む。ステップ ST4 では前後の傾きデータの値を、回転用モータ 6 b の回転角度に相当する、例えばパルス信号などに交換する。次にステップ ST5 において、そのパルス信号をモータ駆動回路 7 に出力して回転用モータ 6 b を回転させ、モニタ 4 に表示される映像の地平線 17 が水平に表示されるように制御した後、ステップ ST6 に進む。なお、この回転用モータ 6 b の駆動におけるパルス信号については、例えば 360 度に対するパルスを 12 ビット、つまり 4096 とした場合には、角度を 1 度だけ移動するときには 11 パルス送れば良い。

【0027】左右傾きについても前述の前後傾きと同様に、まずステップ ST6 で、左右の傾きが所定のしきい値、例えば 5 度以上かどうかの判定を行う。左右の傾きが所定のしきい値以上である場合にはステップ ST7 に進み、そうでない場合には処理を終了する。ステップ ST7 では左右の傾きデータの値を、上下移動用モータ 6 c の移動角度に相当する、例えばパルス信号などに交換する。次にステップ ST8 において、そのパルス信号をモータ駆動回路 7 に出力して上下移動用モータ 6 c を駆

動し、モニタ 4 に表示される映像の地平線 17 がほぼ画面の中央に表示されるように制御した後、一連の処理を終了する。なお、この映像位置移動動作は所定の周期、例えば 3 秒毎に繰り返し実行する。

【0028】次に、図 6 および図 7 を用いてこの映像位置移動の動作について説明する。ここで、図 6 (a) は車両 11 を前方から見た図であり、道路の凹凸により運転乗員から前を見て右下がりに車両 11 が傾斜している様子を示している。また、図 6 (b) は車両 11 を左側方から見た図であり、道路の凹凸により車両 11 が前下がりに傾斜している様子を示している。この図 6 において、16 a は傾き検出手段 16 の実施の一形態として示す車両 11 の左右傾きを検出するための左右傾き検出器であり、16 b は傾き検出手段 16 の実施の一形態として示す車両 11 の前後の傾きを検出するための前後傾き検出器である。なお、Ac ~ Cc は車両前方を撮像する同一の前方監視カメラ 2 c の各姿勢を示しており、Ad ~ Cd は車両左側方を撮像する同一の側方監視カメラ 2 d の各姿勢を示している。また、図 7 は車両 11 が傾いた場合の撮像画像領域を示す説明図である。

【0029】まず、図 6 (a) を用いて道路の凹凸による車両 11 の左右の傾きに対する撮像方向移動手段 18 の作用について説明する。図 6 (a) に示すように、車両 11 が右下がりに傾斜している場合には、姿勢 Ac の状態にある前方監視カメラ 2 c で撮像される周辺映像は、図 7 (a) に示すような地平線 17 が左下がりに傾斜したものとなる。その時、左右傾き検出器 16 a で検出される車両 11 の左右の傾きをもとに、撮像方向移動手段 18 により前方監視カメラ 2 c を、姿勢 Ac の状態からカメラ上面が水平となる姿勢 Bc の状態まで回転させて撮像方向を修正することにより、図 3 に示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。同様に、姿勢 Ad の状態にある側方監視カメラ 2 d によって撮像される周辺映像は、車両 11 が図 6 (a) に示すように右下がりに傾斜したときには、撮像方向が水平方向より上向きになるため、図 7 (b) に示すように、地平線 17 がモニタ 4 の下端に配置された空などの背景映像が大部分を占めたものとなる。その時、左右傾き検出器 16 a で検出される車両の左右傾きをもとに、撮像方向移動手段 18 により側方監視カメラ 2 d を、姿勢 Ad の状態から姿勢 Bd の状態に移動させて撮像方向を下方向に修正することにより、図 3 に示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。

【0030】次に、図 6 (b) を用いて道路の凹凸による車両 11 の前後の傾きに対する撮像方向移動手段 18 の作用について説明する。車両 11 が前下がりに傾斜した場合には、姿勢 Ac の状態にある前方監視カメラ 2 c で撮像される周辺映像は、撮像方向が水平方向より下向きになるため、図 7 (c) に示すように、地平線 17 がモニタ 4 の上端に配置された地面などが大部分を占めた

ものとなる。その時、前後傾き検出器16bで検出される車両11の前後の傾きをもとに、撮像方向移動手段18により前方監視カメラ2cを、姿勢Acの状態から姿勢Ccの状態に移動させて撮像方向を上方向に修正することで、図3に示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。同様に、姿勢Adの状態にある側方監視カメラ2dで撮像される周辺映像は、車両11が前下がりに傾斜したときには、図7(a)に示すように地平線17が左下がりに傾斜したものとなる。その時、前後傾き検出器16bで検出される車両11の前後の傾きをもとに、撮像方向移動手段18により側方監視カメラ2dを、姿勢Adの状態から姿勢Cdの状態に回転移動させて撮像方向を修正することで、図3で示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。

【0031】以上のような構成、動作により、次のような効果が得られる。すなわち、車両11が道路の凹凸などにより傾斜した場合に、その傾斜のために撮像範囲が上下方向に変化し、または撮像方向の軸に沿って回転するため、監視カメラ2c、2dの映像は所望の対象物体を含まないことがある。そこで、車両11の前後および左右方向の傾きを検出し、前方監視カメラ2c、左側方監視カメラ2dの撮像方向を制御することによって、所望の対象物体がモニタ4の画面の中央部に水平に位置するような運転乗員にとって適切な映像を提供することが可能となる。更に、回転用モータ6b、上下移動用モータ6cによりCCDカメラ2を上下移動および回転移動させて撮像方向を修正しているので、撮像部1aと画像処理部1bが一体構造になった通常のビデオカメラと、映像信号を受けて表示するモニタ4を直接に接続するだけで、車両11の周辺映像をモニタ4に表示することができる。

【0032】また、この実施の形態1のように、映像位置移動手段5が撮像方向移動手段18を備えて、撮像部1aのCCDカメラ2の回転や上下移動を直接駆動することにより、画像処理部1bにおいて所望の対象物体がモニタ4の画面の中央に位置するような周辺画像の表示位置の修正を行う必要がないため、画像処理部1bの構造を簡略化することができる。

【0033】なお、上記実施の形態1では、撮像手段1が前方監視カメラ2cと左側方監視カメラ2dの2つを備え、更に傾きを車両11の左右方向と前後方向の2つに分け検出する場合について説明を行ってきたが、撮像装置1の撮像方向を任意にすること、これら映像位置選択操作を同時に行うこと、傾き検出方向を任意に必要な応じた多数個を設定することなども可能であり、上記の*

$$\theta = \tan^{-1} (|L_L - L_R| / L_S)$$

【0038】同様に、車両11の前後の傾斜は、上記式(1)において、 L_L を車両の前端部の車高センサで得られる車高測定値、 L_R を車両の後端部の車高センサで得られる車高測定値、 L_S を車両の前端部と後端部に取

* 場合と同様の効果を奏する。

【0034】実施の形態2。図8はこの発明の実施の形態2による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図8において、22aは車両11の左端に路面に向けて設置した車高検出手段としての左端部車高センサ、22bは車両11の右端に路面に向けて設置した車高検出手段としての右端部車高センサであり、23はこれら左端部車高センサ22aと右端部車高センサ22bからの車体と路面間の距離データをもとに車両11の左右傾きを算出する傾き演算手段としての左右傾き演算部である。傾き検出手段16はこれら左端部車高センサ22aおよび右端部車高センサ22bと、左右傾き演算部23とから構成されている。また、撮像方向移動手段18は上下移動用モータ6cとモータ駆動回路7とによって構成されており、この実施の形態2においては、撮像部1aは上下方向にのみその撮像方向の修正が行われるものとする。

【0035】図9は車高センサの配置状態を示す説明図で、車両11を前方から見たものが示されている。図示のように、車両11の車体底面の左右の端部にはそれぞれ左端部車高センサ22aと右端部車高センサ22bが設置されており、左端部車高センサ22aは車両左端の車体から路面までの距離 L_L を測定しており、右端部車高センサ22bは車両右端の車体から路面までの距離 L_R を測定している。なお、この車両11にはその左側方を監視するためのCCDカメラ2dと、それを上下方向に移動させるための上下移動用モータ6cも装着されている。この実施の形態2ではこのような状況例について説明する。

【0036】図10は右端部車高センサ22a、左端部車高センサ22bを用いた車両11の傾き検出手段16についての説明図である。図中の L_L は車両11の左端部に取り付けられた左端部車高センサ22aで得られる車体から路面までの距離測定値であり、同様に L_R は車両11の右端部に取り付けられた右端部車高センサ22bで得られる車体から路面までの距離測定値である。また L_S は車両11の左端部と右端部に取り付けられた2つの車高センサ22a、22b間の距離である。これらの値 L_L 、 L_R 、 L_S から車両11の左右の傾きを検出する方法を説明する。左右の車高センサ22aおよび22bで車体から路面までの距離 L_L 、 L_R を測定する。2つの車高センサ22a、22b間の距離 L_S の値については、予め測定された一定値である。従って、左右の傾き θ は次の式(1)で求められる。

$$\dots\dots (1)$$

り付けられた2つの車高センサ間の距離に置き換えることにより求めることが可能である。また、説明を簡単にするために、一例として車両11の傾斜を左右の傾きのみにより、傾きによる撮像制御方向を上下移動のみとし

たが、車両11のその他の傾斜方向や撮像方向の移動に関しても同様の方法で可能である。また、ここでは撮像方向を車両11の左側方向、映像位置移動手段5として撮像方向移動手段18を例としたが、後述する表示映像切り出し手段など、その他の方法を用いてもよく、同様の効果を奏する。

【0039】また、車両11の傾斜量は、タイヤの位置を測定することによって検出することも可能である。図11はそのような車両11の傾斜量の検出方法を説明するための、車両11の足回りを示した説明図である。図11において、24はタイヤであり、25はスプリング、26はダンパーである。27aはタイヤ24と車両11との間の距離を測定するためのタイヤ位置センサであり、車高センサ22a、22bと同様に車両11の傾斜を検出することができる。また、27bはダンパー26と車両11の接合部に設置された圧力センサであり、車両11が傾斜した際に各車輪にかかる荷重の変化を圧力センサ27bで測定することにより、車両11の傾斜方向や量を計測することができる。更に別の例として、27cはスプリング25に装着された歪みセンサであり、車両11の傾斜によりスプリング25が収縮および伸張する量を測定することにより、車両11の傾斜の方向や量を測定することができる。これらタイヤ位置センサ27a、圧力センサ27b、歪みセンサ27cによって、少なくとも2つのタイヤ位置を検出し、それに基づいて車両11の傾きを算出して、車高センサ22a、22bと同様の方法で周辺監視カメラの撮像方向を制御することができる。

【0040】以上のように、車高センサ22a、22bを用いて車両11の左右傾きを検出する方法を説明したが、車高センサ22a、22bを前後に設置することで、同様に前後の傾きを検出することが可能であり、車両11の加速度などの影響にも強い傾き検出を行うことができる。また、車高センサ22a、22bは多数設置することが可能であるため、必要に応じたより精度の高い傾き角度の検出が可能となる。

【0041】実施の形態3。図12はこの発明の実施の形態3による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図12において、1は撮像部1aおよび画像処理部1bよりなる撮像手段で、2はその撮像部1aを構成するCCDカメラ2であり、3は撮像された周辺映像が表示される映像表示手段、4はその映像表示手段3を構成するモニタである。16は左右傾き検出器16aおよび前後傾き検出器16bよりなる傾き検出手段であり、5はこの傾き検出手段16からの車両の傾きデータをもとに、撮像手段1の画像処理部1bに作用してモニタ4の表示映像の映像位置を移動させる映像位置移動手段である。なお、これらは図4に同一符号を付して示した上記実施の形態1のそれらと同一のものである。

【0042】また、20はCCDカメラ2のCCD受光

素子から映像信号を取り出す制御を行うCCDコントローラ、28はこのCCDコントローラ20の取り出した撮像映像をデジタル信号化するA/D変換器（アナログ・デジタル変換器）、29はデジタル信号化された撮像映像データを格納する画像メモリ、30は画像メモリ29より読み出された映像データをアナログの表示映像信号に変換するD/A変換器（デジタル・アナログ変換器）である。画像処理部1bは、これらCCDコントローラ20、A/D変換器28、画像メモリ29、およびD/A変換器30から構成されている。31は傾き検出手段16からの車両の傾斜の方向や量をもとに表示映像の映像位置を算出する表示映像切り出し手段であり、32はCCDコントローラ20、A/D変換器28、D/A変換器30などに送出するクロック信号を発生する可変信号発生器である。映像位置移動手段5は、これら表示映像切り出し手段31と可変信号発生器32によって構成されている。

【0043】次に動作について説明する。ここで、図13は表示映像切り出し手段31の作用を説明するための、周辺映像の撮像範囲と表示範囲との関係を示す説明図である。図13において、33は例えば左側方向を監視するCCDカメラ2で撮像された周辺映像の範囲を示す撮像映像範囲である。34は車両の傾斜の方向や量に応じて、撮像映像範囲33のうちの一部分を画像処理部1bで切り出し、それをモニタ4に表示する表示映像範囲である。また、35は表示映像範囲34の中央部を示す表示映像中心である。この表示映像範囲34は車両の傾斜がない場合には34aに示すように撮像映像範囲33の中央部分が選択される。この表示映像範囲34aを所定の位置の表示映像範囲とし、その映像範囲の中央部である35aを所定の位置の表示映像中心とする。また、車両が傾斜している場合、モニタ4には傾斜時の表示映像範囲34bが表示され、その表示映像範囲34bの中央部である35bが傾斜時の表示映像中心となる。

【0044】道路の凹凸等で車両が傾斜した場合、撮像映像範囲33のうちの通常時の表示映像範囲34aではなく、傾斜時の表示映像範囲34bを切り出してモニタ4に表示する必要がある。従って、表示映像切り出し手段31は傾き検出手段16からの傾きデータに基づいて、通常時の表示映像範囲34aと比較してh画素分だけ下方向に映像移動させ、傾斜時の表示映像中心35bを軸に前後傾斜量に対応する角度 θ 分だけ表示映像を反時計方向に回転移動させた傾斜時の表示映像範囲34bを切り出す。この傾斜時の表示映像範囲34bは車両の傾斜に対して所定の位置になっている。ここで、モニタ4におけるこの表示映像範囲34の垂直画素数が N_v 、水平画素数が N_h であれば、車両の前後傾き角度とCCDカメラ2で撮像する際の垂直方向の画角であるカメラの垂直画角を用いると、上下方向移動画素数hは以下のような式(2)で導かれる。

【0045】

$$h = N_v \times (\text{前後傾き角度/カメラの垂直画角}) \quad \dots \quad (2)$$

【0046】次に、可変信号発生器32の作用について3つの例を挙げて説明する。まず、第1の例についての説明を行う。CCDカメラ2が撮像した撮像映像範囲33のカメラ映像信号は、CCDカメラ2内のCCD受光素子をスキャンするCCDコントローラ20によって順次取り出され、A/D変換器28に送られる。A/D変換器28では可変信号発生器32の発生する所定のクロック信号周期によって映像信号をデジタル信号に変換し、画像メモリ29に格納する。表示映像切り出し手段31は、傾き検出手段16から読み込んだ車両の傾きデータをもとに、表示映像範囲34の画像メモリ29上の各画素毎のアドレスを計算して画像メモリ29に送る。これにより、画像メモリ29上の撮像映像範囲33の映像データから、表示映像範囲34に相当する映像データが部分的に切り出され、表示映像位置が図3に示した所定の位置となる表示映像範囲34の映像データがD/A変換器30に送られる。

【0047】D/A変換器30は当該表示映像範囲34の映像データをD/A変換することにより、モニタ4に表示映像範囲34の映像を表示する。ただし、回転移動する場合には表示映像範囲34で一走査線上の画素データは、画像メモリ上の撮像映像範囲33では一走査線上の画素データとはならない。この例では、可変信号発生器32は、A/D変換におけるCCDカメラ2の映像信号、およびD/A変換における画像メモリ29からの読み出し範囲に対してそれぞれ別々に対応した一定のクロック信号を発生するものである。

【0048】画像メモリ29に入出力される映像信号とそれぞれのクロック信号との関係を図14に示す。なお、図14(a)には、サンプリング周波数 f_s でデータD1~D8をA/D変換して画像メモリ29に格納するときのクロック信号 f_w と、その撮像映像信号の波形が、図14(b)はサンプリング周波数 f_s でデータD9~D12を読み出した後にD/A変換するときのクロック f_r 信号と、その表示映像信号の波形がそれぞれ示されている。図14に示すように、同じ水平同期周波数の撮像映像信号および表示映像信号に対して、クロック信号を画像メモリ格納時(A/D変換時)には f_w 、画像メモリ読み出し時(D/A変換時)には f_r に変えることで、映像データの画素数を変化させることができる。つまり、A/D変換とD/A変換のサンプリング周波数を互いに換えることにより、画像メモリ29に格納する画像データ数と画像メモリ29から読み出すデータ数の個数を変えることができる。

【0049】例えば、第1の例においては、撮像映像範囲33の映像を撮像し、そのすべての映像データをデジタル信号化して画像メモリ29に格納し、そのうちの表示映像範囲34に相当するだけの映像データを画像メ

モリ29から読み出すので、D/A変換の時よりもA/D変換の時の方が高いサンプリング周波数が必要になり、A/D変換のサンプリング周波数 f_s はCCD受光素子からスキャンする水平画素数に、D/A変換のサンプリング周波数 f_r は表示用の映像信号の水平同期周波数に依ることになる。例えば、A/D変換のサンプリング周波数 f_s をD/A変換のサンプリング周波数 f_r の4倍にすると、倍精度映像を画像メモリ29に一旦格納し通常画素で読み出すことができる。

【0050】次に、図15を用いて可変信号発生器32の作用についての第2の例を説明する。ここで、図15(a)には撮像映像範囲33と表示映像範囲34の関係が示されている。表示映像範囲34はM番目の水平走査線からN番目の水平走査線までとする。図15(a)において、ある水平走査線36に関して、37は表示映像範囲34には含まれない非映像表示部分であり、38は映像表示手段3に表示される映像表示部分である。なお、この可変信号発生器32の作用の第2の例では、撮像映像範囲33のうちの表示映像範囲34のみをA/D変換することによって部分映像の切り出しを行う。図15(b)には、図15(a)に示した水平走査線36において、サンプリング周波数 f_s でデータD3~D6をA/D変換して画像メモリ29に格納するときの、クロック信号 f_w と表示映像信号の波形が示されている。

【0051】A/D変換時において撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出す方法について述べる。CCDカメラ2で撮像され、CCDコントローラ20によりCCDカメラ2内のCCD受光素子をスキャンして全画素を順次取り出した撮像映像範囲33のうち、M番目の水平走査線までとN番目以降については、クロック信号 f_w はA/D変換器28に何も送出ししない。M番目からN番目の水平走査線以降のある水平走査線36の撮像映像信号は図14(a)に示すように、データD1~D8から構成されとする。このうち表示映像範囲34であるデータD3~D6をA/D変換器28でデジタル映像データに変換する際に切り出すために、図15

(b)に示すようなクロック信号 f_w を可変信号発生器32で発生させる。読み出す部分ではこのクロック信号 f_w をA/D変換器28に送出し、切り捨てる範囲ではこのクロック信号 f_w を送出しないように切り替えることにより、傾き検出手段16から読み出された傾きデータをもとに、表示映像が所定の位置になるように部分映像を切り出すことができる。

【0052】また、この第2の例では、A/D変換する際に、撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出すので、画像メモリの容量は第1の例と比べて小さくて済む。また、D/A変換においては、可変信号発生器32は画像メモリ29から読み出す表示映像範囲34に対

応した一定のクロック信号を発生する。

【0053】次に、可変信号発生器32の作用の第3の例について、図16を用いて説明する。この第3の例は、CCD受光画素範囲を撮像映像範囲33とし、可変信号発生器32からCCDコントローラ20に送出するクロック信号 f_c の周波数を非映像表示部分37と映像表示部分38により切り替えることにより表示映像範囲34を切り出すものである。ここで、図16(a)には撮像映像範囲33と表示映像範囲34の関係が示されており、図中の、36は水平走査線、37は非映像表示部分、38は映像表示部分であり、図15(a)のそれらと同様のものである。また、37vは垂直方向について、表示しない映像範囲であり、38vは表示する映像範囲である。図16(b)には図16(a)のある水平走査線36について、撮像映像範囲33から表示映像範囲34をCCD受光部において切り出す際のクロック信号 f_c と表示映像信号との関係が示されている。可変信号発生器32は図16(b)に示すように、CCDコントローラ20に送るクロック信号 f_c の周波数を、非映像表示部分37については高速周波数、映像表示部分38については所定の周波数と切り替える。

【0054】また、図16(c)には、CCD受光画素の電荷を垂直方向について全範囲読み出すときの通常時クロック信号と、図16(a)に示したように撮像映像範囲33から表示映像範囲34をCCD受光素子において切り出す時の垂直方向のクロック信号とが示されている。すなわち、水平走査線の場合と同様に、非映像表示部分37vについては高速のクロック信号を送出してCCD受光画素電荷を読みとばし、映像表示部分38vについては通常の周波数のクロック信号を送出する。以上のように、傾き検出手段16から読み出された傾きデータをもとに、CCDコントローラ20に送るクロック信号 f_c の周波数を切り替えることにより、表示映像位置が所定の位置になるように、撮像映像範囲33から表示映像範囲34をCCD受光画素において読み出すことができる。

【0055】以上の3つの例で示したように、可変信号発生器32はCCDカメラ2のCCD受光画素読み出し、A/D変換、D/A変換において、表示映像切り出し手段31で算出されたアドレスに基づきクロック信号を発生するものであり、その周波数を変化させることによって部分映像の切り出しを行うことが可能となる。

【0056】次に、この実施の形態3における映像位置移動手段5の動作を、図17に示すフローチャートを用いて説明する。図17はその一例として、左側方を監視カメラの左右傾きに対する動作について示したものである。まずステップST11において、左右傾き検出器16aから車両の左右傾きデータを読み込む。次にステップST12では、読み込んだ左右傾きデータを、例えば5度などと予め設定しておいたしきい値と比較する。そ

の結果、傾きデータがしきい値よりも小さい場合には車両の傾きがないと判断してステップST13に進み、車両の傾きデータがしきい値以上の場合にはステップST14に進む。車両の傾きがないと判断された状態のステップST13では、図13の通常時の表示映像範囲34aに示すように、モニタ表示の映像位置を撮像方向の中央部とする。また、ステップST14では、読み込まれた車両の傾きの方向と量に応じて、映像位置を撮像映像範囲33から傾斜時の表示映像範囲34bのアドレスを変換演算する。

【0057】以後のステップST15からST19は、前述の3つの例で動作手順が異なるので以下に第1の例から順に説明する。まず第1の例について説明する。ステップST15において、CCDカメラ2で撮像された撮像映像範囲33の映像信号を、図14(a)に示すような一定のサンプリング周波数 f_s のクロック信号 f_w でA/D変換を行い、ステップST16でその撮像映像範囲33の映像データを全て画像メモリ29に格納する。次にステップST17にて、ステップST13あるいはステップST14で算出されたアドレスをもとに、格納された画像メモリ29上の撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データのみを読み出す。次にステップST18では、図14(b)に示したように、画像メモリ29から読み出された表示映像範囲34の映像データを、映像表示手段3の解像度に合わせたサンプリング周波数 f_s のクロック信号 f_r でD/A変換し、ステップST19でモニタに表示映像範囲の周辺映像信号を表示して処理を終了する。

【0058】次に、第2の例について説明する。この場合には、ステップST15で撮像映像範囲33の映像信号をA/D変換器28でデジタル映像データに変換する際に、ステップST13またはステップST14で算出されたアドレスに基づいて図15(a)および図15(b)に示すように、以下の手順で表示映像範囲34を切り出す。まず、M番目の水平走査線36になるまでクロック信号 f_w がないので映像信号を読み飛ばす。M番目からN番目の水平走査線36については、非映像表示部分37aではクロック信号 f_w がないので撮像映像信号を読み飛ばし、映像表示部分38では撮像映像信号に合わせたサンプリング周波数でA/D変換を行い、非映像表示部分37bではクロック信号 f_w がないので撮像映像信号を読み飛ばすことを各水平走査線36について繰り返す。また、N番目以降の水平走査線36についてはクロック信号 f_w がないので映像信号を読み飛ばす。

【0059】以上のようにクロック信号 f_w を映像表示部分38と非表示映像範囲37とで切り替えることにより、表示映像範囲34の映像データのみをA/D変換する。次にステップST16において、A/D変換された表示映像範囲34の映像データを画像メモリ29に格納する。ステップST17では画像メモリ29に格納され

た表示映像範囲34の映像データ全てを読み出し、ステップST18にて映像表示手段4に合わせた一定のサンプリング周波数 f_r のクロック信号 f_r でD/A変換して、表示用の映像信号にする。そして、ステップST19においてモニタ4に周辺映像を表示して一連の処理を終了する。

【0060】最後に第3の例について説明する。この場合には、CCDコントローラ20の作用によりCCD受光画素で表示映像範囲34の映像信号の読み出しを行うので、ステップST15からステップST18の処理は特に必要ではない。このステップST15からステップST19の動作については、まずCCDコントローラ20によって撮像映像範囲33から切り出された表示映像範囲34の映像信号をステップST15でA/D変換し、表示映像範囲34の全映像データをステップST16で画像メモリ29に格納し、格納された全ての映像データをステップST17で読み出し、ステップST18で一定のサンプリング周波数でD/A変換して、ステップST19でモニタ4に表示する。なお、この映像位置移動動作は所定の周期、例えば1秒毎に繰り返して実行される。また、ここでは、左側方監視カメラについて説明したが、前方監視カメラなど他の周辺監視カメラに応用することが可能である。

【0061】以上のように、この実施の形態3では、予め周辺監視カメラで広い範囲を撮像しておき、デジタル化された撮像映像範囲33の画像データを画像メモリ29に格納し、検出された傾斜角度を用いることにより画像メモリから切り出す表示映像範囲34のデータ範囲を決定し、表示映像の位置が所定の位置になるように周辺映像をモニタに表示するという方法、あるいは予め周辺監視カメラで広い範囲を撮像しておき、撮像映像範囲33に対して、A/D変換を行う際に車両の傾斜に応じて切り出す表示映像範囲34のみをA/D変換して画像メモリ29に格納する方法、さらには表示範囲よりも広い撮像映像範囲33のCCD受光画素を画素スキャンする際に、車両の傾斜に応じて部分的な表示映像範囲34のCCD受光画素のみから映像データを切り出す方法を示したが、これらの方法を用いることにより、CCDカメラ2の撮像方向を固定したままで、特にCCDカメラ2の視野を変化させる必要がないため、CCDカメラ2を機械的に移動させるための機構部分が不要となる。また、可変信号発生器32を有しているために、一部分の映像に対応した、切り出し指定アドレス範囲を読み出してビデオ信号に構成する際に、様々な映像信号に対応することが可能である。

【0062】実施の形態4。図18はこの発明の実施の形態4による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図18において、29aは映像表示手段3のモニタ4に表示される表示映像範囲34よりも大きな撮像映像範囲33の映像データが一旦格納される1次メ

モリ、40aはこの1次メモリ29a上の映像データから切り出された表示映像範囲34の映像データの補間を行う補間演算部、29bはこの補間演算部40aにて補間された映像データが展開される2次メモリであり、この1次メモリ29aと2次メモリ29bとは、上記実施の形態3における画像メモリ29に相当するものである。1bはこれら1次メモリ29a、2次メモリ29bおよび補間演算部40aと、A/D変換器28およびD/A変換器30とによって構成される画像処理部であり、1はこの画像処理部1bとCCDカメラ2による撮像部1aとからなる撮像手段である。

【0063】39は左右傾き検出器16aおよび前後傾き検出器16bによる傾き検出手段16から車両の傾きデータを読み込み、画像メモリ29上の表示映像範囲34に対応する切り出し指定アドレス範囲を算出する映像位置演算部であり、40はこの映像位置演算部39からの切り出し指定アドレスをもとに、1次メモリ29aに格納された撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データを切り出し、2次メモリ29bに展開し直すメモリ再配置演算部である。31はこの映像位置演算部39とメモリ再配置演算部40とから構成され、車両の傾きデータをもとに撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出す表示映像切り出し手段であり、5はこの表示映像切り出し手段31を含む映像位置移動手段である。

【0064】この実施の形態4では、CCDカメラ2で撮像された撮像映像範囲33の映像信号は、A/D変換器28でデジタル信号化されて1次メモリ29aに格納される。メモリ再配置演算部40は、車両の傾きデータをもとに映像位置演算部39で算出した切り出し指定アドレス範囲に従って、この1次メモリ29a上の撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データを切り出して補間演算部40aに渡す。補間演算部40aではその映像データの補間を行い、2次メモリ29bに連続配置させて展開し直す。この再配置の間に、1次メモリ29aには次の新しい撮像映像範囲33の映像データが格納され、2次メモリ29bに展開格納された映像はD/A変換器30でビデオ信号に変換されてモニタ4に表示される。

【0065】次にこの実施の形態4の動作について説明する。一例として、通常精度の撮像映像範囲33の映像データを1次メモリ29aに格納し、車両の傾きに対応する表示映像範囲34を撮像映像範囲33の2分の1とし、その表示映像範囲34の映像データをデータ補間しながら2次メモリ29bに展開し直し、モニタ4に表示する方法について、図19を参照しながら説明する。ここで、図19(a)には1次メモリ29aに格納された撮像映像データの一例が、図19(b)は2次メモリ29bに格納された表示映像データの一例がそれぞれ示されている。この図19において、41は2次メモリ29

bに展開したときの表示映像データの一つの画素に相当する表示画素データであり、42a~42dは1次メモリ29a上の撮像映像データの2×2の画素群に相当する撮像画素データである。

【0066】ここではまず、図19を用いて、1次メモリ29aから2次メモリ29bに映像データを展開する際のデータ補間の一例について説明する。1次メモリ29aの撮像映像データから2次メモリ29b上に表示映像データを展開し直す場合、通常精度の撮像映像範囲33の2分の1を表示映像範囲34として拡大するため、2次メモリ29b上の各画素の大きさは、上下、左右とも1次メモリ29a上の画素の2分の1の大きさになり、1次メモリ29a上の画素の中心が2次メモリ29b上の画素の中心に位置するとは限らない。従って、2次メモリ29b上の各画素領域は1次メモリ29a上*

$$(1/4) \times 1 + (1/4) \times 0.5 + (1/4) \times 0.5 + (1/4) \times 0 = 0.5$$

【0069】なお、ここでは表示画素データ41が4つの撮像画素42a~42dにまたがっている場合について示したが、表示画素データ41が1つの撮像画素内に入っている場合や、表示画素データ41が2個または3個の撮像画素にまたがっている場合もあり、同様の方法で表示画素データ41のデータ値を求めることができる。

【0070】以下、この実施の形態4における表示映像切り出し手段31の動作を、図20に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、ステップST21およびST22において、傾き検出手段16の左右傾き検出器16aおよび前後傾き検出器16bから傾きデータを読み込む。次にステップST23では、この読み込んだ傾きデータを用いることにより、撮像映像範囲33の映像データが格納されている1次メモリ29a上における、表示映像範囲34の各表示画素データ41の位置を算出する。次にステップST24では、前記ステップST23で算出された各表示画素データ41の位置をもとに、1次メモリ29aの撮像画素データ42から順々に、表示画素データ41のデータ値を、式(3)で示したような補間計算によって求め、1次メモリ29aからそのデータ値を読み出す。次にステップST25において、その得られた表示画素データ41のデータ値を順に2次メモリに連続配置して格納し、ステップST26に進む。ステップST26では、この2次メモリ29bに格納された映像データをD/A変換してモニタ4に表示し、一連の処理を終了する。

【0071】以上のように、画像メモリ29として1次メモリ29aと2次メモリ29bの2つを使用することにより、画像処理部1bにおいて入力側と出力側とが切り放され、1次メモリ29aに次々と撮像映像データを格納する間にも、1つ前の更新前の表示範囲の映像デー

*では複数の画素にまたがることになる。

【0067】手順としては、まず表示画素データ41の位置および領域を計算する。表示画素データ41が各撮像画素データ42a~42dに占める面積比を計算し、その面積比に比例する重みを各撮像画素データ42a~42dの値にそれぞれ乗算して、その全てを加算したものを表示画素データ41の値とする。例えば、一番明るい画素データ値を1、一番暗い画素データ値を0とし、表示画素データ41が撮像画素データ42a(1)、42b(0.5)、42c(0.5)、42d(0)のそれぞれに4分の1ずつまたがっている場合には、表示画素データ41のデータ値は以下の式(3)のように計算されて0.5となる。

【0068】

$$\dots (3)$$

タを2次メモリ29bに展開できるので、画像編集の柔軟性を高めることができ、回転方向移動に対しても柔軟に対応することが可能となる。また、1次メモリ29aから2次メモリ29bに映像データを再配置する際にデータ補間を行っているため、より滑らかな周辺映像を表示することができる。なお、この外にも、周辺監視カメラでは2倍の精度で撮像しておいて、車両の傾きに応じて通常の倍率の表示映像を切り出すことなど、様々な方法を採用することが可能である。

【0072】実施の形態5。図21はこの発明の実施の形態5の詳細機能構成を示すブロック図であり、ここでは、図2に示した車両11の左側方を監視する左側方監視カメラ2dを一例として説明する。図21において、43は車両11の左側方の周辺映像を結像させるカメラレンズ、44は有効受光面に対して順次スキャンを行いながら、カメラレンズ43によって結像された画像の映像信号を取り出すCCD受光素子であり、1aはこれらカメラレンズ43、CCD受光素子44よりなる撮像部である。45は傾き検出手段16の左右傾き検出器16aの検出した車両11の左右の傾きデータから表示映像切り出し手段31が計算したアドレスに基づいて、CCD受光素子44の読み出しのためのタイミング信号を生成するタイミング信号発生器であり、5はこのタイミング信号発生器45と表示映像切り出し手段31よりなる映像位置移動手段である。

【0073】46はCCD受光素子44の画素読み出し位置のスキャンを駆動するCCDドライバ、47はCCD受光素子44から読み出された映像データをサンプル&ホールドするサンプル・ホールド回路であり、20はこれらCCDドライバ46とサンプル・ホールド回路47から構成されて、CCD受光素子44の各画素から映像信号を取り出すスキャン制御を行うCCDコントロー

ラである。48はサンプル・ホールド回路47でサンプル&ホールドされた映像データを、映像表示手段3のモニタ4に表示するための映像信号に変換するなどの処理を実行する信号処理部であり、49はCCDドライバ46に制御信号を、信号処理部48に同期信号を送出する同期信号発生器である。1bはこの信号処理部48および同期信号発生器49と、前記CCDドライバ20とからなる画像処理部であり、1はこのような画像処理部1bと前記撮像部1aにて構成される撮像手段である。

【0074】次に動作について説明する。映像位置移動手段5では、内蔵する表示映像切り出し手段31が左右傾き検出器16aからの車両の傾きデータに応じて表示映像範囲34に相当するようにアドレス計算を行い、タイミング信号発生器45が算出されたアドレスに基づいて、図16に示したように、非映像表示部分37では高い周波数のタイミング信号を、映像表示部分38では通常の周波数のタイミング信号をCCDドライバ46に送る。このCCDドライバ46のスキヤン駆動によって、非映像表示部分37ではCCD受光素子44の撮像映像信号が読み飛ばされ、映像表示部分38ではCCD受光素子44から映像信号が読み込まれる。読み込まれた映像信号はサンプル・ホールド回路47でサンプル&ホールドされ、信号処理部48でビデオ信号に構成されて、表示映像の映像位置が図3に示す所定の位置となった周辺映像がモニタ4に表示される。

【0075】ここで、図22はこの実施の形態5におけるCCD読み出し動作を示したフローチャートである。なお、カメラの撮像方向は車両の左側方向とする。まず、ステップST31で左右傾き検出器16aから車両の左右傾きデータを読み込む。次にステップST32において、その左右傾きデータ量より、図13に示した通常時表示映像中心35aから傾斜時表示映像中心35bまでの変位hにあたる上下移動量を算出して表示映像範囲34を計算する。次にステップST33に進み、その表示映像範囲34を相当するCCD読み出しアドレスに変換する。次にステップST34で、上の水平走査ライン36から順に、その水平走査ライン36が読み出し画素を含んでいるかどうかを判定し、読み出し画素を含んでいる場合にはステップST36に、そうでない場合にはステップST35に進む。ステップST35では、水平走査ライン36が図16(a)に37vで示す領域の表示映像範囲34を含まないものであるため、図16(c)に示した切り出し時クロック信号中の37vで示すような高速クロック信号をCCDコントローラ20に送出し、画素データを読み飛ばしてステップST34に戻る。一方、ステップST36では、水平走査ライン36が図16(a)に38vで示す領域の表示映像範囲34を含むものがあるため、図16(c)に示した通常時クロック信号を送出してステップST37に進む。

【0076】ステップST37では、その表示映像範囲

34を含む水平走査線36について、現在位置の画素が表示映像範囲34内の画素であるかどうかを判定し、表示映像範囲34内の画素であればステップST39に進み、そうでなければステップST38に進む。ステップST38では、ステップST37で判定された画素が、表示映像範囲34外の図16(a)に示した非映像表示部分37a、37bであるため、図16(b)のクロック信号fc中の37a'、37b'で示すような高速のクロック信号を送出し、CCD受光素子44の信号電荷を読み飛ばしてステップST37に戻る。一方、ステップST39では、ステップST37で判定された画素が、表示映像範囲34内の図16(a)に示した映像表示部分38であるので、図16(b)のクロック信号fc中の38で示すような通常周波数のクロック信号を送出する。次にステップST40において、この通常周波数のクロック信号でCCD受光素子44の信号電荷の読み込みを行う。次にステップST41において、現在位置の画素が水平走査ラインの最終画素であるかどうかを判定し、最終画素であればステップST42に進み、そうでなければステップST37に戻って上記処理を繰り返す。

【0077】ステップST42では、現在の水平走査線36が最終走査ラインであるかどうかを判定し、最終走査ラインでなければステップST34に戻って、上記の処理を最終走査ラインまで繰り返す。ステップST42で現在の水平走査線36が最終走査ラインであると判定されるとステップST43に進み、それまでにCCD受光素子44から読み込んだ映像信号の信号処理を行う。次にステップST44において、それをモニタ4に周辺映像として表示して一連の処理を終了する。なお、この映像位置移動動作は所定の周期、例えば3秒毎に繰り返して実行されるものである。また、左側方監視カメラ以外の、例えば前方監視カメラなどの周辺監視カメラに応用することも可能である。

【0078】なお、上記説明からもわかるように、この実施の形態5におけるCCD水平方向画素電荷の読み出し時のタイミング信号と最終的に得られる映像信号の波形の関係も、図16(b)によって示される。その際、図16(b)におけるクロック信号fcをCCD水平方向画素電荷の読み出し時のタイミング信号に、表示映像信号を最終的に得られる映像信号にそれぞれ読み替えればよい。すなわち、CCD受光素子44においては、受光部で光を電気信号に変換し、転送部でタイミング信号に合わせて信号電荷を読み出す。この実施の形態5では、モニタ表示のための映像信号として、ある水平走査線36において、まず非映像表示部分37aについては高速のタイミング信号37a'をCCD受光素子44に送ることにより信号電荷を読み飛ばし、次に映像表示部分38については通常のタイミング信号を送って信号電荷を読み込み、また表示映像部分38以降の非映像表示

10

20

30

40

50

部分37bについては再度高速のタイミング信号37b'を送って信号電荷を読み飛ばす。この一連の動作を各水平走査線36について行うことにより、表示映像範囲34のみの映像信号を得ることができる。

【0079】同様に、CCD垂直方向についても、全画素電荷読み出し時のタイミング信号と撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出すときのタイミング信号の関係が図16(c)によって示される。その際、図16(c)における通常時クロック信号を全画素電荷読み出し時のタイミング信号に、切り出し時クロック信号を切り出すときのタイミング信号にそれぞれ読み替えればよい。すなわち、水平走査と同様に、映像表示ラインについては38vで示す通常の周波数のタイミング信号をCCDコントローラ20に送出し、CCD受光素子44の電荷を読み取って映像信号に変換するが、映像を表示しない水平走査線36に関しては、37vで示す高速のタイミング信号をCCDコントローラ20に送出することによりCCD受光素子44の映像信号を読み飛ばす。

【0080】以上のように、CCD受光素子44では表示映像範囲34よりも広範囲の撮像映像範囲33の周辺映像が入力されるようにカメラレンズ43を選択し、例えば前方監視カメラ2cでは車両11の前後、側方監視カメラ2dでは車両11の左右の傾斜に応じて、CCDコントローラ20により表示映像範囲34のみをCCD受光素子44から信号電荷を読み出して、表示映像の位置が所定の位置になるように表示することができる。また、この実施の形態5では、CCD受光素子44のみで、撮像方向の上下移動を行うことができるので、CCDカメラ以降の映像信号処理部分には、特別の回路などは不要であり、装置構成を簡素化することが可能となる。

【0081】実施の形態6. 図23はこの発明の実施の形態6の詳細機能構成を示すブロック図である。図23において、50は画像認識をすることによって車両の傾斜の方向や量を検出する画像認識傾き検出手段であり、51はこの画像認識傾き検出手段50内にあって、画像メモリ29から映像データを読み込んで前述の画像認識処理を行う画像認識処理部51である。この実施の形態6は、傾き検出手段16がこの画像認識傾き検出手段50で構成されている点に特徴を有するものである。すなわち、CCDカメラ2、例えば側方を監視するCCDカメラで撮像された周辺映像は、A/D変換器28でA/D変換されて画像メモリ29に格納され、この画像メモリ29に格納された映像データが画像認識処理部51で画像認識され、画像認識傾き検出手段50における車両の傾きデータの算出に用いられる。なお、画像認識の詳しい動作については後述する。

【0082】この画像認識傾き検出手段50で撮像映像データを画像認識することによって検出された傾きデータを用いることにより、実施の形態3で述べたように、

画像メモリ29に格納された撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データを切り出してモニタ4に表示することができる。また、その他にも、撮像映像データを画像認識することで検出された傾きデータを用いて、実施の形態1で述べたように、モータによるCCDカメラ2の撮像方向移動などを行い、車両の傾斜に応じて映像位置を所定の位置に補正して周辺映像のモニタ表示を行うこともできる。

【0083】ここで、図24は図23に示した画像認識傾き検出手段50について、一例として側方監視カメラに対する車両の前後傾きを検出する動作を説明するために、撮像映像データから8×8の画素エリアを抽出した説明図である。なお、説明を簡単にするために、例えば各画素は2値化処理がなされていて、白か黒のどちらかであるものと仮定する。この図24において、52は8×8の画素エリアであり、53はその画素エリア52内の黒色の画素、54は同じく白色の画素である。55は黒色の画素53を連結して直線近似してできる直線であり、以後それを連結成分と呼ぶ。図24(a)の場合には、連結成分55は垂直方向に対して角度 α だけ傾いており、画素エリア52内における長さはLjである。また、図24(b)の場合には、連結成分55は水平方向に対して角度 β だけ傾いており、画素エリア52内の長さはLjである。

【0084】図25は、角度 α または β について、画素エリア52を撮像映像範囲33内において順々にシフトしていきながら、全範囲の画素エリア52をチェックし、角度 α および β それぞれの、長さLjを重みにして加算してつくられるヒストグラムの一例である。この図25では、一例としてプラス・マイナス30度までを示している。図中の56aはヒストグラムのピーク値であり、この図25に示した例では-10度である。角度 α および β それぞれのヒストグラムのピーク値56aを検出することにより、画像の回転方向のずれを求めることができる。

【0085】また、図26は、一例として側方監視カメラについて、図23の画像認識傾き検出手段50の左右傾き検出の動作例を説明するために撮像映像範囲33を示した説明図であり、図中の57は撮像映像から測定できる無限遠点である。図27は図24に示したような8×8の画素エリア52を撮像映像範囲33内において順々にシフトしていきながら、連結成分55の延長線を2次元的に加算して得られる無限遠点ヒストグラムの一例である。このヒストグラムのピーク値56bを抽出することにより、無限遠点57の位置を算出することができる。無限遠点57の上下位置を算出することにより、画像の上下方向のずれを検出することができる。

【0086】次に、図23に示した画像認識傾き検出手段50における、側方監視カメラに対する車両の左右および前後傾きの検出動作を、図28に示すフローチャ

ートを用いて説明する。まず、ステップST51で画像メモリ29より、例えば全画像データの読み込みを行い、次いでステップST52にてその画像データに2値化処理を施す。次にステップST53では、まず左上端の 8×8 の画素エリア52を抽出し、その抽出された画素エリア52における連結成分55の抽出をステップST54で行う。次にステップST55で、抽出された連結成分55から角度 α または β の値を算出し、それぞれの連結成分55の長さ L_j の重みをかけて図25に示したような角度 α または β のヒストグラムに加算する。次にステップST56では、抽出された連結成分55を延長し、図27に示したような撮像映像範囲33に相当する2次元マトリックスのヒストグラムに加算する。

【0087】次にステップST57において、 8×8 の画素エリア52が撮像映像範囲33の2次元領域の右端であるかどうかを判定し、画素エリア52が右端である場合にはステップST59に進み、そうでない場合にはステップST58に進む。ステップST58では、画素エリア52を1画素分右にシフトしてステップST35に戻る。一方、ステップST59では、 8×8 の画素エリア52が下端であるかどうかを判定し、下端でない場合にはステップST60に進む。ステップST60では、画素エリア52を1画素分下にシフトして左端に移動させた後、ステップST53に戻る。一方、前記ステップST59において画素エリア52が下端であると判定されたときには、画素エリア52を全撮像映像範囲からスキャンした状態であるため、ステップST61に進んで、角度 α および β それぞれのヒストグラムのピーク値56aを検出する。次にステップST62において、その検出された角度 α および β のピーク値56aから車両の前後傾きを算出し、ステップST63に進む。ステップST63では、図27に示すような2次元マトリックスである無限遠点ヒストグラムのピーク値56bを検出し、次にステップST64で、検出されたピーク値56bより車両の左右傾きを算出して、一連の処理を終了する。

【0088】なお、上記画像認識による車両の傾き検出は、あくまでもその一例を説明したものであり、上記以外にも周辺監視カメラで撮像された映像データから画像認識することによって車両の傾きを検出する様々な方法が考えられる。

【0089】以上のように、この実施の形態6では周辺監視カメラで撮像した映像を処理して車両の傾きを検出するので、車両の傾斜を検出する傾きセンサが不要になる。また、周辺映像を用いて車両の傾きの方向や量を検出するために、道路の凹凸など詳細な車両姿勢の変化にも対応することが可能である。また、傾き検出手段16の実施の形態の範囲が広く多様であることを示した一例である。

【0090】なお、上記実施の形態6では、左側方監視

カメラを一例として説明したが、前方監視カメラや後方監視カメラなど他の周辺監視カメラに応用することも可能であり、同様の効果を奏する。

【0091】実施の形態7. 図29はこの発明の実施の形態7の詳細機能構成を示すブロック図であり、ここでは、図示のように、左側方を監視する左側方監視カメラ2dと右側方を監視する右側方監視カメラ2eを搭載した車両を例に挙げて説明する。また、説明を簡単にするために、車両の左右傾斜のみを考えて左右傾き検出器16aで車両の左右傾斜を検出することとする。

【0092】図29において、29cはA/D変換器28でA/D変換された左側方監視カメラ2dの映像データが格納される画像メモリ29内の左カメラ用画像メモリであり、29dは同じく右側方監視カメラ2eの映像データが格納される右カメラ用画像メモリである。58はモニタ表示に際して2つ以上の撮像部で撮像された周辺映像を、例えば映像表示手段3の1つのモニタ4に表示するように画面合成する画面合成手段であり、この場合には、左側方監視カメラ2dと右側方監視カメラ2eからの2つの映像データを、1つのモニタ4に合成表示するための演算を行う2画面合成演算部59を有し、画像メモリ29の左カメラ用画像メモリ29cと右カメラ用画像メモリ29d内の映像データの部分映像を読み出して、各画像メモリ29cおよび29dに展開格納し直すメモリ再配置演算部40によって構成されている。31はこの画面合成手段58と映像位置演算部39よりなる表示映像切り出し手段であり、5はそのような表示映像切り出し手段31を有する映像位置移動手段である。

【0093】60は車両の走行状態や運転状況などの車両状態を判断するための車両状態判断手段であり、この例では、車両の走行速度を検出する車速センサ9、運転乗員がウィンカーを出しているかどうかを検知するウィンカースイッチ61、および上記車速センサ9やウィンカースイッチ61などからの信号をもとに車両の状態を判断して、傾き補正制御や映像表示制御をするか否かを判定する動作判断処理部62から構成されている。63は例えば車両の傾きによって映像位置移動手段5が映像位置移動などの動作をした時に、モニタ4上の周辺映像に重ねて、その動作状態を運転乗員などに知らせる文字や記号を表示させる移動動作表示手段であり、車両の傾斜量などの表示する文字や記号を発生する文字・記号発生器64と、当該文字・記号発生器64が発生した文字や記号を実際にモニタ表示用の映像データに重ねて表示させるスーパーインポーズ処理部65から構成されている。1はこの文字や記号が重ねられた映像データをD/A変換するD/A変換器30、前記左側方監視カメラ2dおよび右側方監視カメラ2eを含む撮像部1a、A/D変換器28、画像メモリ29などからなる撮像手段である。

【0094】次に動作について説明する。一般に、車両

の周辺映像では水平方向を撮像する時には、モニタ 4 に上の空ばかり表示される部分と下の地面ばかり表示されている部分は不要な場合が多く、必要な表示部分は横長になる。また、左右の映像は同時に見た方が便利であるため、2 台の左側方監視カメラ 2 d および右側方を監視する右側方監視カメラ 2 e で撮像した映像を不要部分を削除した横長形状に切り出して、上下に重ねて表示する。そのためにはまず、左側方監視カメラ 2 d と右側方監視カメラ 2 e で撮像した周辺映像をそれぞれ A/D 変換し、左カメラ用画像メモリ 29 c と右カメラ用画像メモリ 29 d に格納する。次に、左右傾き検出器 16 a で検出された車両の傾きの方向や量に応じて、映像位置演算部 39 により左カメラ用画像メモリ 29 c および右カメラ用画像メモリ 29 d から必要な横長の部分の映像データのみを読み出し、その映像データを D/A 変換器 30 に順次送出すれば良い。

【0095】図 30 は 2 画面合成の動作を示す説明図であり、同図 (a) には左側方監視カメラ 2 d で撮像された周辺映像が、同図 (b) には右側方監視カメラ 2 e で撮像された周辺映像が示され、同図 (c) にはそれぞれから切り出された画像の合成映像が示されている。図 30 (a) において、33 c は左側方監視カメラ 2 d で撮像された周辺映像全体を示す左カメラ撮像映像範囲であり、37 は車両の左右傾斜の方向や量により決定される撮像映像範囲の上部および下部の非映像表示部分である。34 c は左カメラ撮像映像範囲 33 c からこの非映像表示部分 37 を除いて左カメラ用画像メモリ 29 c から切り出された、2 画面合成に用いられる左カメラ表示映像範囲である。図 30 (b) においても同様に、33 d は右側方監視カメラ 2 e で撮像された周辺映像全体を示す右カメラ撮像映像範囲であり、34 d は非映像表示部分 37 を除いて右カメラ用画像メモリ 29 d から切り出されて 2 画面合成に用いられる右カメラ表示映像範囲である。

【0096】これら左カメラ用画像メモリ 29 c と右カメラ用画像メモリ 29 d から、左カメラ表示映像範囲 34 c および右カメラ表示映像範囲 34 d のみを順次読み出すことにより、図 30 (c) に示した 2 画面合成が行われる。この図 30 (c) において、34 e は左カメラ用画像メモリ 29 c と右カメラ用画像メモリ 29 d から、それぞれ車両の傾斜に応じて切り出された左カメラ表示映像範囲 34 c と右カメラ表示映像範囲 34 d を、画面合成手段 58 によって上下に 2 画面合成した 2 画面合成表示映像範囲であり、上半分に左カメラ表示映像範囲 34 c が、下半分に右カメラ表示映像範囲 34 d が配置されている。なお、この 2 画面の配置には、この外にも左右 2 分割など様々な方法が考えられ、また、左側方監視カメラ 2 d の映像を表示画面上段に、前方監視カメラ 2 c の映像を中段に、右側方監視カメラ 2 e の映像を下段に表示するなど、3 画面以上の合成も考えられる。

以上のように、画面合成手段 58 は、複数の監視カメラで撮像された周辺映像から表示不要な部分を削除して画面合成することで、必要なモニタの数を減らすことができ、装置コストを低減することが可能となるばかりか、1 つのモニタに複数の周辺映像が表示されるため、それらを別々のモニタに表示する場合に比較して運転乗員の視線の動きが少なくなつて、周囲の状況を瞬時的に確実に把握することが可能となる。

【0097】また、図 29 に示した車両状態判断手段 60 は、車両の走行状態や運転状況进行を判断し、それらの車両状態に応じて傾き制御や映像表示制御を行う。ここでは車両の状態として、車両の走行速度を検出する車速センサ 9 と、運転乗員が操作するウィンカースイッチ 61 を例に挙げる。車速センサ 9、ウィンカースイッチ 61 からの信号は動作判断処理部 62 に送られ、映像位置移動や映像表示をするかどうかなどの選択のために用いられる。この実施の形態 7 では映像位置移動制御をするかどうかの選択を行う場合について説明する。例えば、交差点にさしかかった時に左側方監視カメラ 2 d と右側方監視カメラ 2 e で撮像される周辺映像が運転乗員にとって必要な場合、交差点に接近する速度変化として、車速センサ 9 で検出される自車両の車速が、例えば時速 10 km 以下の時だけ映像移動動作を行うことや、交差点で右折あるいは左折し、進行方向を変化させる場合に、例えばウィンカーが運転乗員によって出されている時だけ映像移動動作を行うなどの制御を行うことができる。

【0098】なお、これらの例以外にも、ステアリング操作角センサ、加速度センサなど傾き検出を制限する車両状態判断手段でも同様の効果を奏する。このように、車両状態判断手段 60 は、車両の走行状態や運転状況に応じて、映像位置移動制御や表示制御をすることにより、例えば高速走行時など映像位置移動や表示が不要なときには映像位置移動をせず、周辺映像を表示しないなど、不要なエネルギー消費を抑えたり、運転乗員に最適な状態で周辺映像を提供することができ、安全性の向上も図ることができる。

【0099】さらに、図 29 に示す移動動作表示手段 63 は、車両の傾斜の方向や量に応じて周辺映像位置を移動させた方向や量の表示を行うものであり、この実施の形態 7 では周辺映像位置の移動量などを画面にスーパーインポーズする例を挙げる。移動動作表示手段 63 は、前述のように、映像位置移動手段 5 の指令によって文字や記号を発生する文字・記号発生器 64、表示映像に所定の文字や記号をはめ込む処理を行うスーパーインポーズ処理部 65 から構成されている。

【0100】図 31 はスーパーインポーズ機能の一例を説明するための説明図であり、運転乗員が正面を見たときに、道路が右下がりに θ の角度だけ傾斜している状態を示している。このとき車両は重心位置が高いために路面の左右傾斜に対して ε だけ右下がりに傾斜している。

図 3 1 において、2 d は左側方監視カメラ、2 e は右側方監視カメラ、1 1 は車両である。ここでは、説明を簡単にするために 2 画面合成を行わない状態の左右それぞれの監視カメラ 2 d、2 e で撮像された周辺映像について説明することとする。例えば、車両 1 1 が道路の傾斜により傾斜し、映像位置移動が行われた場合に、その映像位置移動動作の状況をモニタ表示する映像データに重ねて表示する。

【0101】図 3 2 はそのときのモニタ 4 の表示画面を示す説明図であり、図 3 2 (a) は図 3 1 の状態にある車両 1 1 に固定されている左側方監視カメラ 2 d で撮像され画像処理する前の映像例、図 3 2 (b) は同じく図 3 1 の状態の車両 1 1 に固定された右側方監視カメラ 2 e で撮像され画像処理する前の映像例である。また、図 3 2 (c) は同図 (a) の映像を車両の傾きに合わせて画像処理された映像例であり、表示画面左上部に車両の傾き角度を示す文字 6 6 a が、表示画面右上部には登りであることを示す記号 6 7 a がそれぞれスーパーインポーズされている。図 3 2 (d) は同様に、同図 (b) の映像を車両の傾きに合わせて画像処理された映像例であり、表示画面左上部に車両の傾き角度を示す文字 6 6 b が、表示画面右上部には下りであることを示す記号 6 7 b がそれぞれスーパーインポーズされている。このようにモニタ表示映像に傾き判定結果をスーパーインポーズすることにより、下り坂あるいは登り坂による自車両の優先度の判定や、下りの場合には制動距離が平坦な道路よりも長くなることなどを示し、運転乗員が車両の傾きを定量的に把握することが可能となるため、危険回避をしやすくするなど車両運転の安全性の向上を図ることができる。

【0102】次に、この実施の形態 7 における映像位置移動手段 5、車両状態判断手段 6 0、移動動作表示手段 6 3、および画面合成手段 5 8 の動作の流れを、図 3 3 に示すフローチャートを用いて説明する。まず、ステップ S T 7 1 で車両 1 1 の車速が例えば V_1 以下かどうかを調べ、次いでステップ S T 7 2 でウィンカースイッチ 6 1 がオンになっているかどうかを調べる。車速が V_1 以下であり、ウィンカーが運転乗員により出されているときにはステップ S T 7 3 に進む。ステップ S T 7 3 では、車両 1 1 の左右傾きの方向やその角度 θ を傾き検出手段 1 6 から読み込み、さらにステップ S T 7 4 において、車両の水平に対するその左右傾斜角度 θ より、車両 1 1 の道路に対する傾斜角度 ε を予め定めた値に基づいて算出する。次にステップ S T 7 5 では、道路に対する車両 1 1 の傾斜角度 ε を用いて、左側方監視カメラ 2 d と右側方監視カメラ 2 e でそれぞれ撮像されて左カメラ用画像メモリ 2 9 c と右カメラ用画像メモリ 2 9 d に格納された、左カメラ撮像映像範囲 3 3 c と右カメラ撮像映像範囲 3 3 d の映像データから、2 画面合成する際の左カメラ表示映像範囲 3 4 c と右カメラ表示映像範囲 3

4 d のアドレスを計算する。

【0103】次にステップ S T 7 6 に進み、ステップ S T 7 5 で算出したアドレスに基づいて左右の各カメラ用画像メモリ 2 9 c、2 9 d から、図 3 0 (a) および

(b) に示したように、左右のカメラ表示映像範囲 3 4 c、3 4 d を切り出し、ステップ S T 7 7 で図 3 0

(c) に示したように、例えば左カメラ表示映像範囲 3 4 c が 2 画面合成表示映像範囲 3 4 e の上半分に、右カメラ表示映像範囲 3 4 d が表示映像範囲 3 4 e の下半分になるように上下分割して合成する。次にステップ S T 7 8 では、移動動作表示手段 6 3 においてその文字・記号発生器 6 4 より、車両の傾斜量に応じて表示映像にスーパーインポーズさせる文字 6 6 や記号 6 7 を選択、発生させ、2 画面合成表示映像範囲 3 4 e にその文字 6 6 や記号 6 7 をスーパーインポーズさせる。次にステップ S T 7 9 で、その文字 6 6 や記号 6 7 をスーパーインポーズさせた表示映像をモニタ 4 に表示する。このように表示映像をモニタ 4 に表示した状態で、ステップ S T 8 0 にてウィンカースイッチ 6 1 がオフになっているか、ステップ S T 8 1 にて車速が例えば V_2 以上になっているかを調べる。その結果、車速が V_2 以上であり、ウィンカースイッチ 6 1 がオフである場合には、ステップ S T 8 2 に進んでモニタ 4 の表示をオフにし、一連の処理を終了する。また、それ以外の場合にはステップ S T 7 3 に戻って上記動作を繰り返す。

【0104】以上、この実施の形態 7 の動作について説明したが、ここで例示した組み合わせ以外にも、車両状態判断手段 6 0 で車速センサ 9 のみやウィンカースイッチ 6 1 のみとしたり、傾き量の表示のみなど、それぞれ単独であっても良く、同様の効果を奏する。また、車両状態判断手段 6 0 において、上記動作フローでは車速やウィンカーの条件により映像位置移動を行うか否かを判断したが、映像位置移動は行うが映像移動動作表示はしないとしてもでき、合成画面に左画面や右画面を区別する文字 6 6 や記号 6 7 を表示させてもよく、同様の効果を奏する。

【0105】また、この実施の形態 7 では、側方監視カメラについて車両の左右の傾きに対する映像位置移動を説明したが、実施の形態 1 のように前後傾きに対する映像位置移動に応用することや、側方監視カメラ以外の周辺監視カメラに応用することも可能である。

【0106】以上のように、この実施の形態 7 では、画面合成手段 5 8 を設けて複数の周辺監視カメラで撮像された周辺映像を同一のモニタ 4 上に合成表示しているので、例えば見通しの悪い交差点に自車両がさしかかった場合でも、左右側方向を監視するカメラで交差道路の左右方向から接近する車両などを発見することができ、さらに、複数の周辺監視カメラで撮像された映像が 1 つのモニタ 4 に表示されるので、複数のモニタ 4 で表示する場合と比較して運転乗員の視線の動きが少くなって、見

やすい表示が行えるばかりか、モニタ数を削減することが可能となつて、装置価格を安価にすることができる。また、撮像映像範囲33から空が大部分を占める上部および地面が大部分を占める下部などの、運転乗員にとって必要な情報がほとんどない非映像表示部分37がカットされて1つのモニタ4上に合成表示されるので、運転乗員にとって必要な情報のみの見やすい画面表示も可能となる。

【0107】また、車両状態判断手段60にて、車速やウィンカー信号の有無など自車両の走行状態や運転状況10を調べることに、高速運転時やウィンカースイッチ61がオフになっているときなど、運転乗員にとって表示が不要な場合、あるいは運転乗員がモニタを見ると危険な条件下では、モニタ4を表示しないようにすることでより安全性の向上を図ることが可能となり、さらにモニタ4が常時表示動作をしていない、モータが常時動作しないなど、消費エネルギーの削減にも効果がある。また、移動動作表示手段63の制御にて、車両の傾斜方向や量による映像位置移動状態などの情報を周辺映像に重ねて表示することで、交差道路を傾斜を運転乗員に正しく伝え、運転乗員が補正された表示映像から車両が傾斜していないなどと誤認識することを防ぐことが可能となり、安全性をさらに向上させることができる。

【0108】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、傾き検出手段にて自車両が水平より傾いたことを検出し、映像位置移動手段がこの検出された車両の傾きの方向および量に基づいて、映像表示手段に表示される撮像手段の撮像した周辺映像の映像位置を移動させるように構成したので、自車両が道路の凹凸などによって傾斜して、撮像範囲が上下または回転方向に変化し、所望の対象物体が映像表示手段の表示映像から外れてしまうような場合であっても、自車両の傾きの方向や量に合わせて映像位置が移動するため、常に所望の対象物体が画面の中央部となり、地平線も水平になるように周辺映像を表示することが可能な周辺監視装置が得られる効果がある。

【0109】請求項2の発明によれば、映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を、映像位置移動手段の撮像方向移動手段によって撮像手段の撮像方向を、車両の傾きの方向および量に応じて制御することにより移動させるように構成したので、撮像手段を直接回転、上下駆動することが可能となり、特殊な処理を行う複雑な画像処理部を用いる必要がなくなつて、通常の画像処理部を有したCCDカメラなどをモニタに直接接続して使用することができる効果がある。

【0110】請求項3の発明によれば、少なくとも2つの車高検出手段と傾き演算手段とを有した傾き検出手段を用い、傾き演算手段が各車高検出手段の検出した各部の車高より、車両の傾きの方向および量を演算するよう

に構成したので、車両の加速度などの外乱の影響を受けにくい傾き検出を行うことができるばかりか、車高センサは多数個設置することが可能であるため、必要に応じたより精度の高い傾き角度を検出することが可能になる効果がある。

【0111】請求項4の発明によれば、画像メモリに、映像表示手段に表示される表示映像よりも広い範囲を撮像した周辺映像を一旦格納し、映像位置移動手段の表示映像切り出し手段にて、車両の傾きの方向や量に応じて設定された所定の表示映像範囲に該当する部分の映像を、映像表示手段に表示する表示映像として画像メモリに格納された周辺映像より切り出すように構成したので、予め周辺監視カメラで広い範囲を撮像しておいた周辺映像から、電気的な操作によって所望の対象物体が中央かつ水平になるように映像表示手段に表示することが可能となり、撮像方向を固定したままで特にカメラの視野を変化させる必要がないため、撮像手段を機械的に移動させるための機構部分が不要になる効果がある。

【0112】請求項5の発明によれば、撮像部が撮像した、映像手段に表示される表示映像よりも広範囲の周辺映像より、所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出して表示するのに必要なクロック信号を、映像位置移動手段の可変信号発生器より、車両の傾きの方向や量に応じて生成するように構成したので、部分映像に対応した切り出し指定アドレス範囲を読み出してビデオ信号に構成する際に、様々な映像信号に対応することが可能になる効果がある。

【0113】請求項6の発明によれば、画像メモリに1次メモリと2次メモリとを持たせ、1次メモリに格納されている表示映像より大きい周辺映像の全入力映像情報から、表示映像切り出し手段のメモリ再配置演算部によって、車両の傾きの方向や量に応じて設定された所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出し、それを表示映像として2次メモリ上に展開して映像表示手段に表示するように構成したので、撮像手段の映像信号処理部において入力部と出力部が切り放され、1次メモリに撮像映像データを格納する間にも、更新前の表示映像データを2次メモリに展開することが可能となつて、画像編集の柔軟性を高めることができる効果がある。

【0114】請求項7の発明によれば、映像位置移動手段のタイミング信号発生器よりタイミング信号を生成して、撮像手段の撮像部の受光素子の有効受光面に対して順次スキャンを行い、車両の傾きの方向や量に応じて設定された所定の表示映像範囲に該当する受光素子より映像信号を取り出すように構成したので、表示映像範囲よりも広範囲の周辺映像を撮像部で撮像するようにすれば、撮像部の受光素子から直接、表示映像範囲の信号電荷のみを読み出すことが可能となり、撮像方向を上下移動することと等価となるため、撮像手段の画像処理部には特別な回路が不要となり、回路構成を簡素化できる効

果がある。

【0115】請求項 8 の発明によれば、撮像手段の撮像した車両の周辺映像を、傾き検出手段の画像認識傾き検出手段によって画像認識処理し、その画像認識処理の結果に基づいて車両の傾きの方向や量を検出するように構成したので、周辺監視カメラで撮像した映像を用いた画像認識処理によって車両の傾き検出を行うことが可能となるため、車両の傾きを検出するためのセンサ類が不要になり、さらに詳細な車両姿勢の変化にも対応することが可能になる効果がある。

【0116】請求項 9 の発明によれば、撮像手段の 2 つ以上の撮像部で撮像された映像を画面合成手段で合成し、それを同一の映像表示手段に表示するように構成したので、運転乗員に必要な情報を少数のモニタにて提示することが可能となり、モニタ数を削減することができて装置のコストダウンがはかれ、また、複数のモニタで表示することと比較して運転乗員の視線の動きが少なくなり、より見やすい周辺監視装置が得られる効果がある。

【0117】請求項 10 の発明によれば、車両の走行状態や運転状況などの車両状態を車両状態判断手段で判断し、映像表示手段に表示される周辺映像の表示位置の映像位置移動手段による移動を、その車両状態に応じて制御するように構成したので、運転乗員にとって表示が不要な場合や、運転乗員がモニタを見ていると危険な条件下ではモニタ表示をしないようにすることが可能となり、より安全性を高めることができるとともに、不要時にはモニタの表示や、撮像手段の撮像方向を制御するためのモータの動作を停止させることも可能となり、エネルギーの消費量を低減できる効果もある。

【0118】請求項 11 記載の発明によれば、移動動作表示手段により、車両の傾斜方向や傾斜量による映像位置移動状態などの情報を、周辺映像に重ねて映像表示手段に表示するように構成したので、撮像方向の道路の傾斜を運転乗員に正しく伝えることが可能となり、運転乗員が補正された表示映像から車両が傾斜していないなどと誤認識することを防ぐことができるため、安全性の向上をはかることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による周辺監視装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】 上記実施の形態における撮像手段および傾き検出手段の車両への設置位置を示す説明図である。

【図 3】 上記実施の形態における表示映像領域を示す説明図である。

【図 4】 上記実施の形態による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 5】 上記実施の形態における映像位置移動手段の動作を示すフローチャートである。

【図 6】 上記実施の形態における映像位置移動を示す

説明図である。

【図 7】 上記実施の形態における撮像画像領域を示す説明図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 9】 上記実施の形態における車高センサおよび監視カメラの設置位置を示す説明図である。

【図 10】 上記実施の形態における車高センサデータと車両傾斜量の関係を示す説明図である。

10 【図 11】 上記実施の形態における車高センサの応用例を示す説明図である。

【図 12】 この発明の実施の形態 3 による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 13】 上記実施の形態における撮像映像範囲と表示映像範囲の関係を示す説明図である。

【図 14】 上記実施の形態における可変信号発生器の作用の第 1 の例を説明するための波形図である。

【図 15】 上記実施の形態における可変信号発生器の作用の第 2 の例を説明するための説明図である。

20 【図 16】 上記実施の形態における可変信号発生器の作用の第 3 の例を説明するための説明図である。

【図 17】 上記実施の形態における映像位置移動手段の動作を示すフローチャートである。

【図 18】 この発明の実施の形態 4 による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 19】 上記実施の形態における画像メモリの内容の一例を示す説明図である。

【図 20】 上記実施の形態におけるフレームメモリ再配置演算装置の動作を示すフローチャートである。

30 【図 21】 この発明の実施の形態 5 による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 22】 上記実施の形態における CCD コントローラの動作を示すフローチャートである。

【図 23】 この発明の実施の形態 6 による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 24】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の回転方向ずれ認識動作を示す説明図である。

【図 25】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の回転方向ずれ認識動作時に得られるヒストグラム

40 の一例を示す説明図である。

【図 26】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の上下方向ずれ認識動作を示す説明図である。

【図 27】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の上下方向ずれ認識動作時に得られる 2 次元ヒストグラムの一例を示す説明図である。

【図 28】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の動作を示すフローチャートである。

【図 29】 この発明の実施の形態 7 の周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図 30】 上記実施の形態における 2 画面合成を示す

説明図である。

【図 3 1】 上記実施の形態における車両状態を示す説明図である。

【図 3 2】 上記実施の形態における移動動作表示手段の動作を示す説明図である。

【図 3 3】 上記実施の形態における映像位置移動手段、車両状態判断手段、移動動作表示手段および画面合成手段の動作を示すフローチャートである。

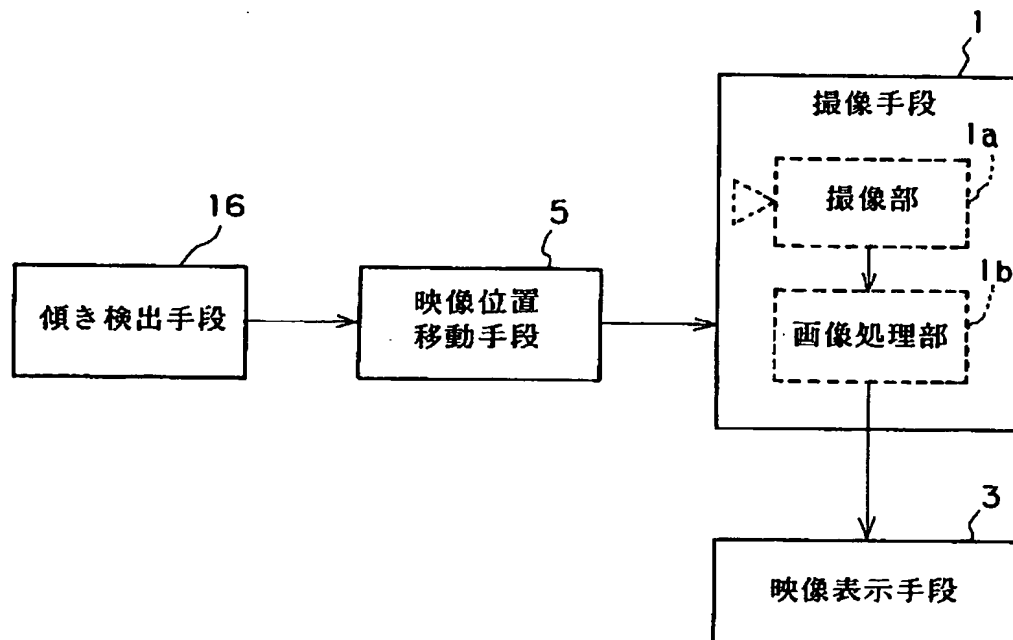
【図 3 4】 従来の周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図 3 5】 従来の周辺監視装置における映像位置移動手段の動作を示す説明図である。

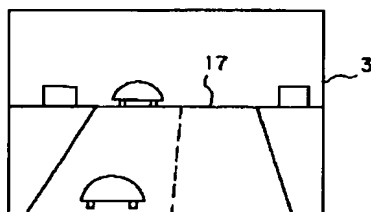
* 【符号の説明】

1 撮像手段、1 a 撮像部、1 b 画像処理部、3 映像表示手段、5 映像位置移動手段、11 車両、16 傾き検出手段、18 撮像方向移動手段、22 a 左端部車高センサ（車高検出手段）、22 b 右端部車高センサ（車高検出手段）、23 左右傾き演算部（傾き演算手段）、29 画像メモリ、29 a 1次メモリ、29 b 2次メモリ、31 表示映像切り出し手段、32 可変信号発生器、34 表示映像範囲、40 メモリ再配置演算部、45 タイミング信号発生器、50 画像認識傾き検出手段、58 画面合成手段、60 車両状態判断手段、63 移動動作表示手段。

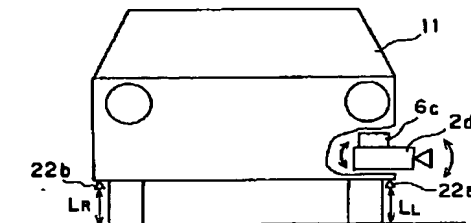
【図 1】



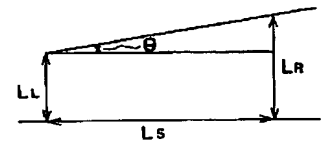
【図 3】



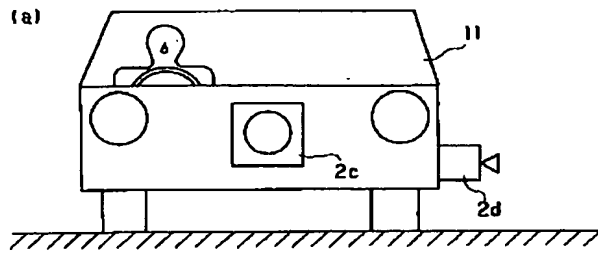
【図 9】



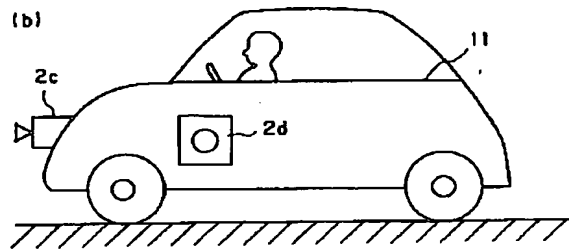
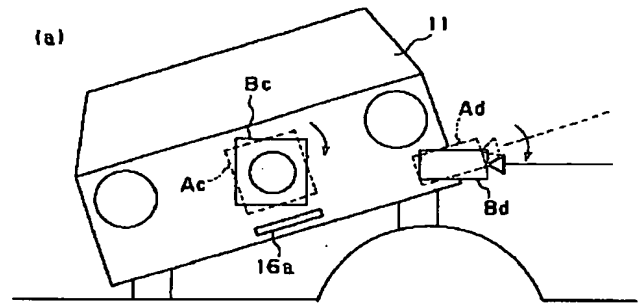
【図 10】



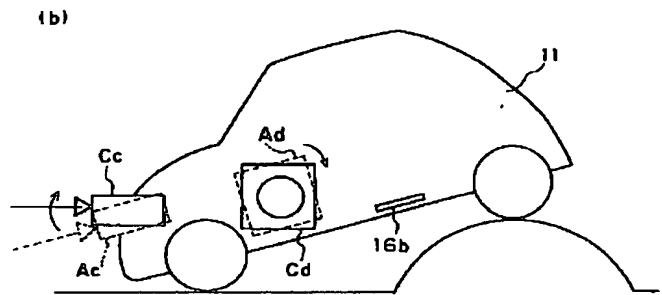
【図 2】



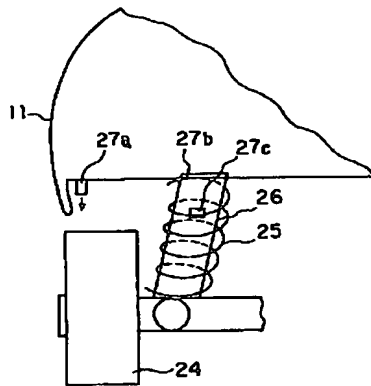
【図 6】



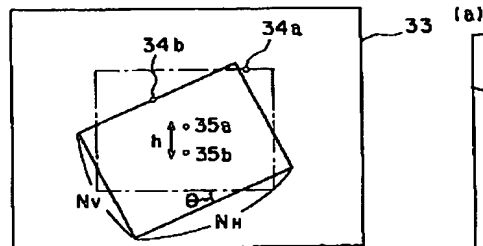
11:車両



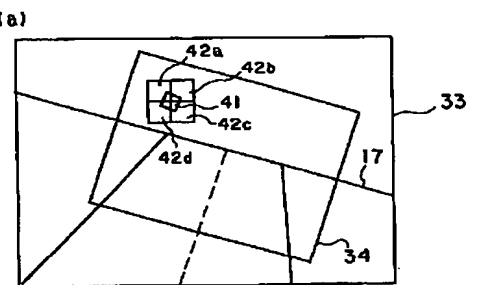
【図 11】



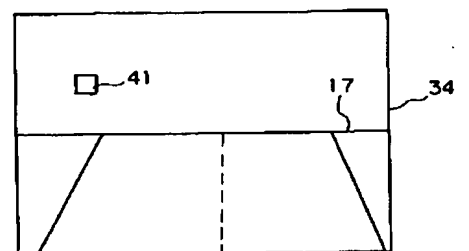
【図 13】



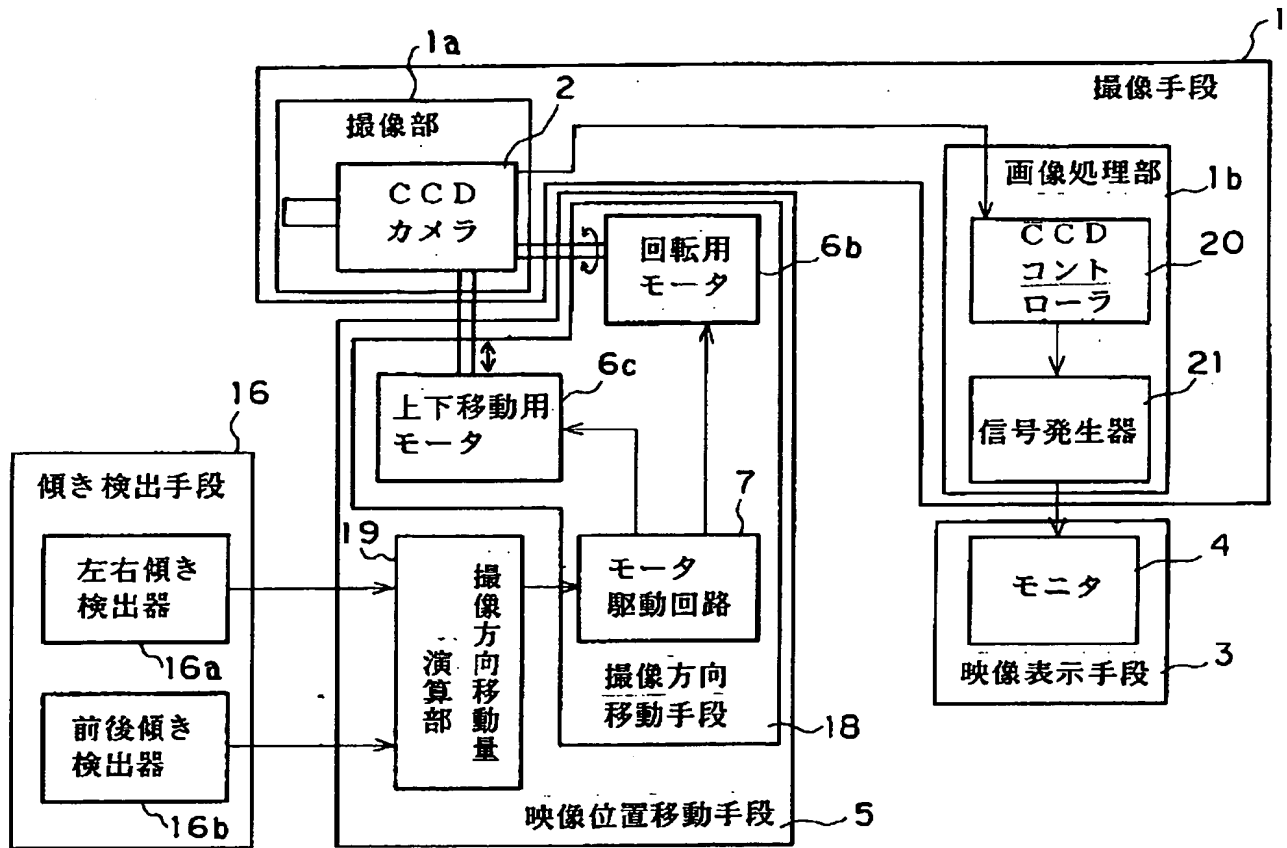
【図 19】



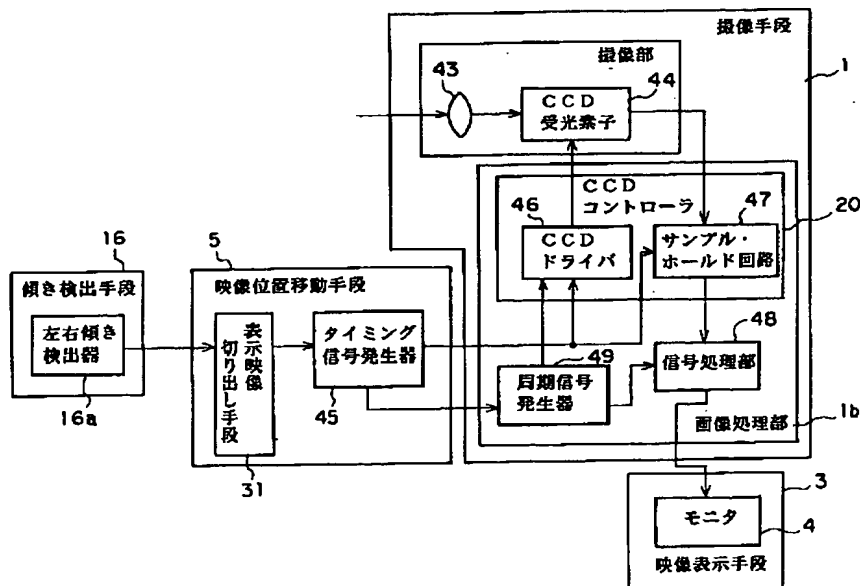
(b)



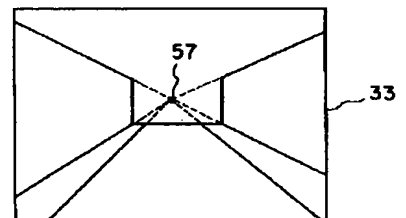
【図4】



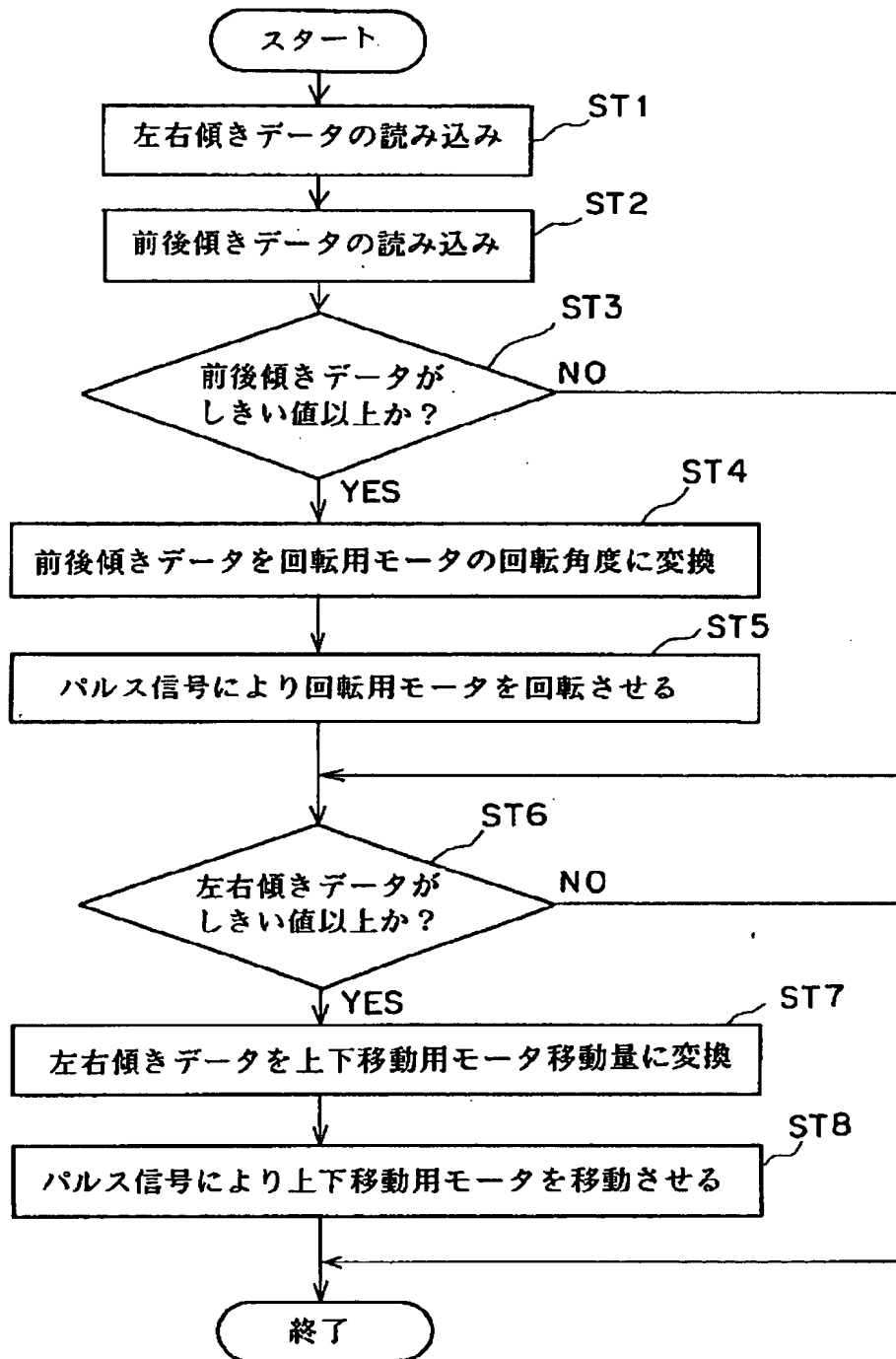
【図21】



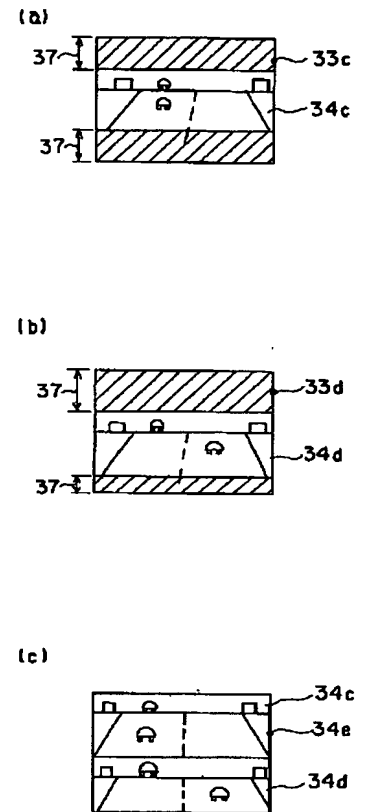
【図26】



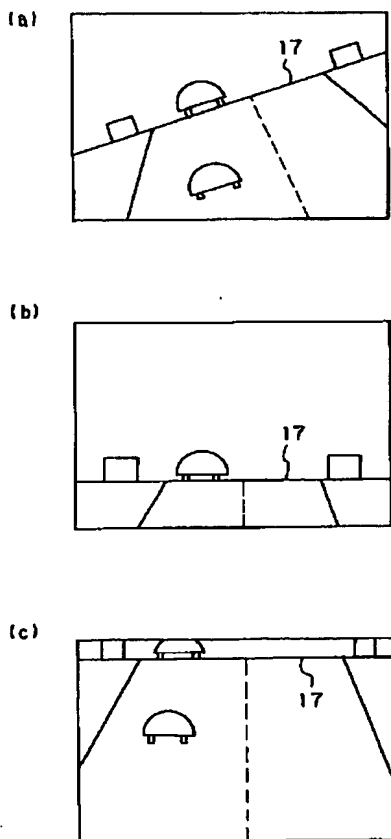
【図5】



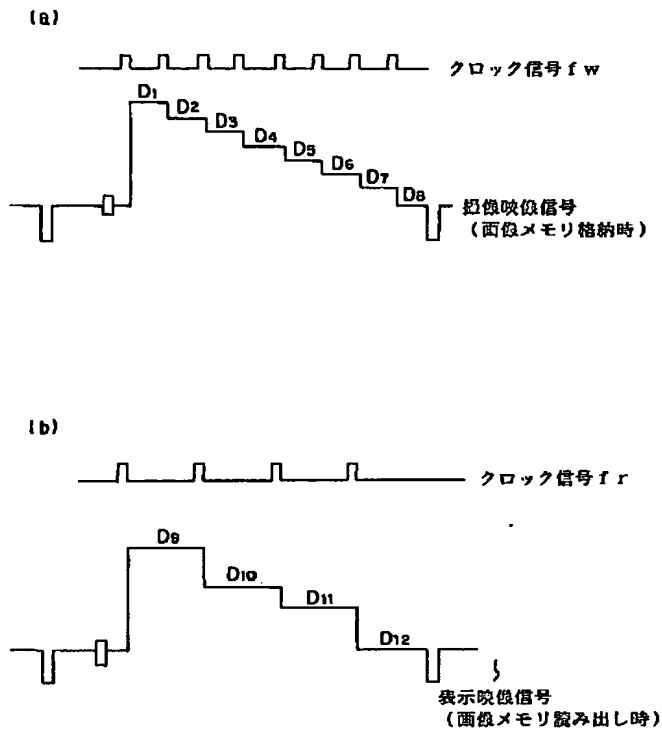
【図30】



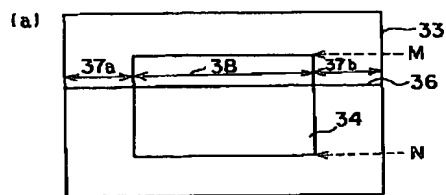
【図 7】



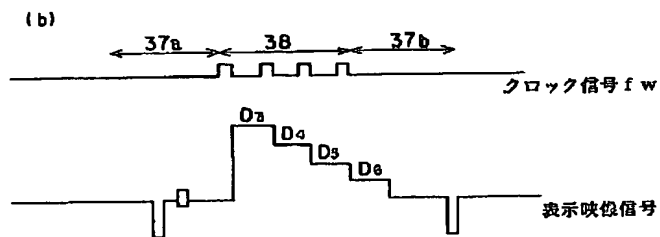
【図 14】



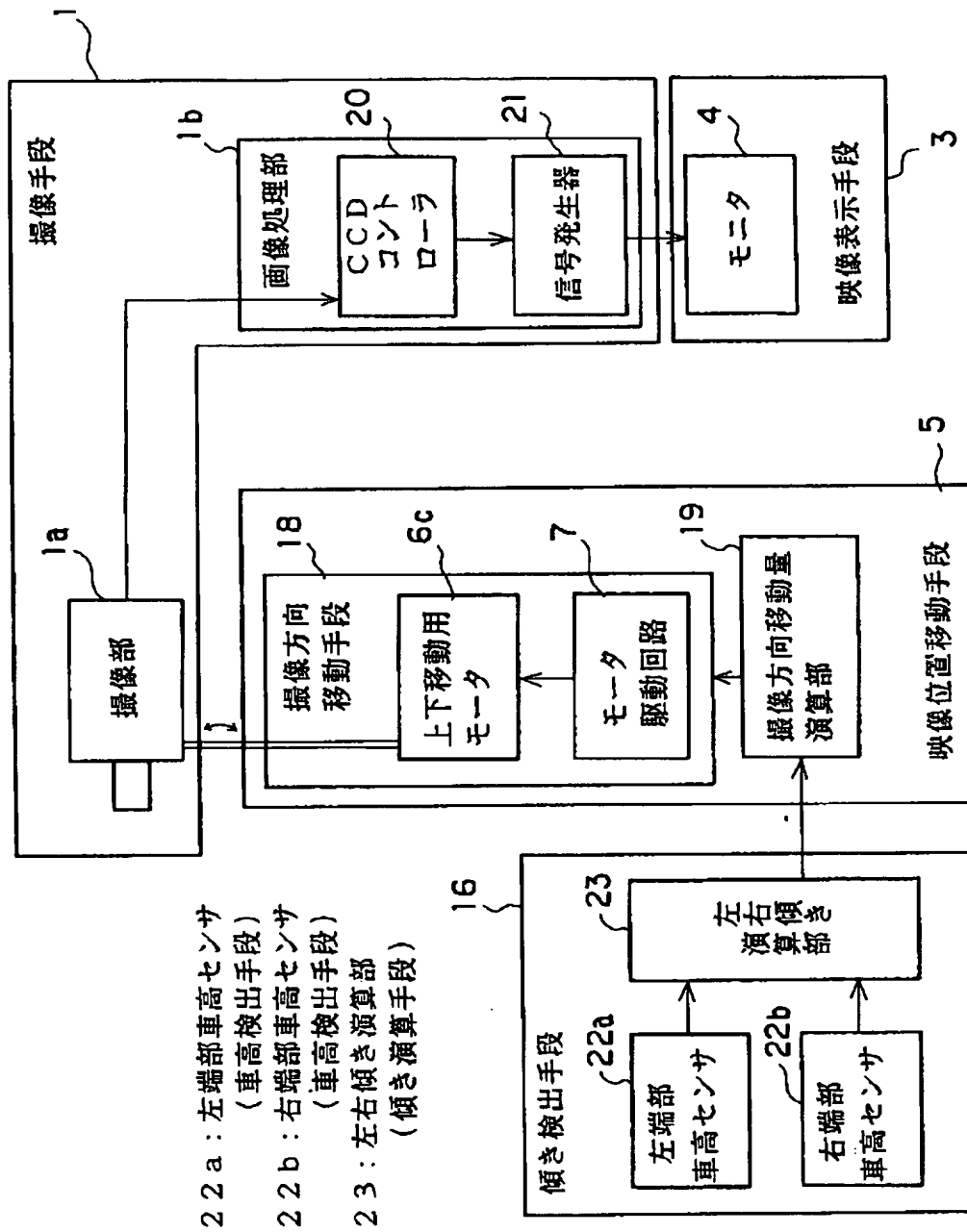
【図 15】



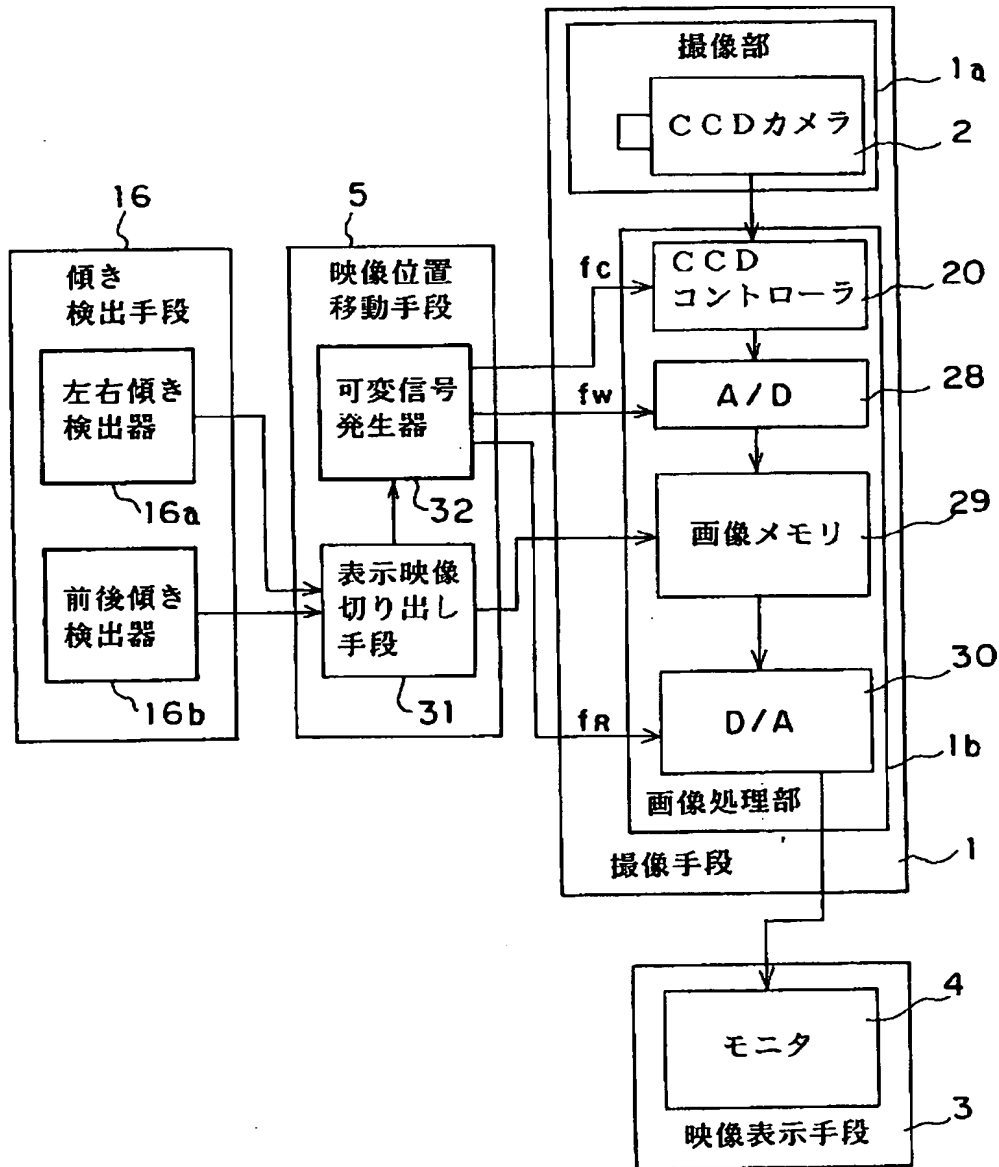
34 : 表示映像範囲



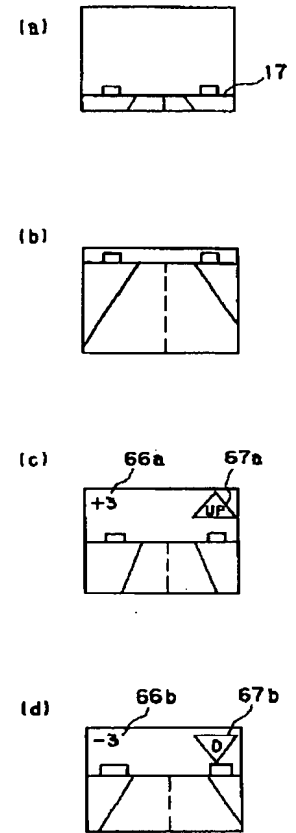
【図8】



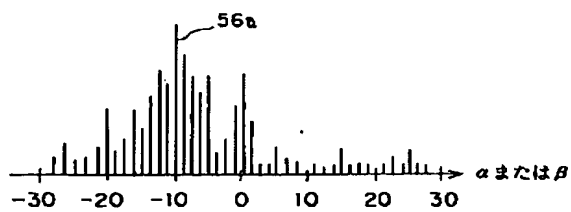
【図12】



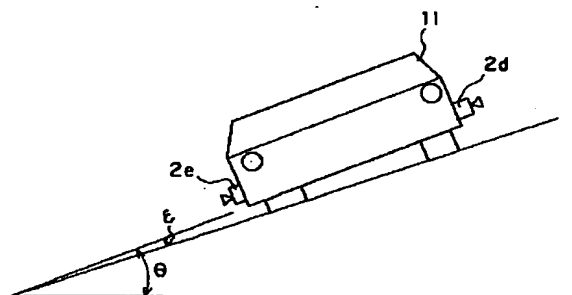
【図32】



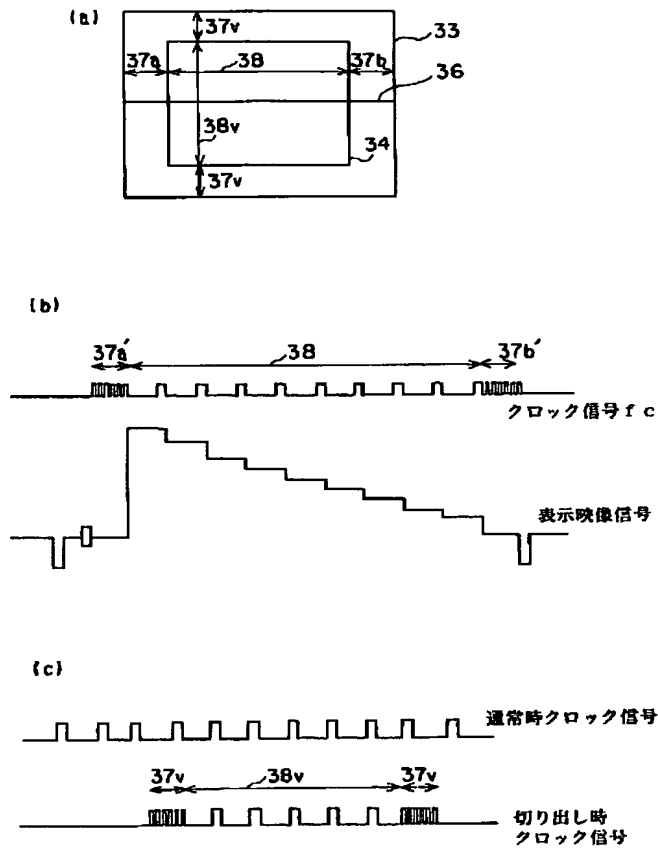
【図25】



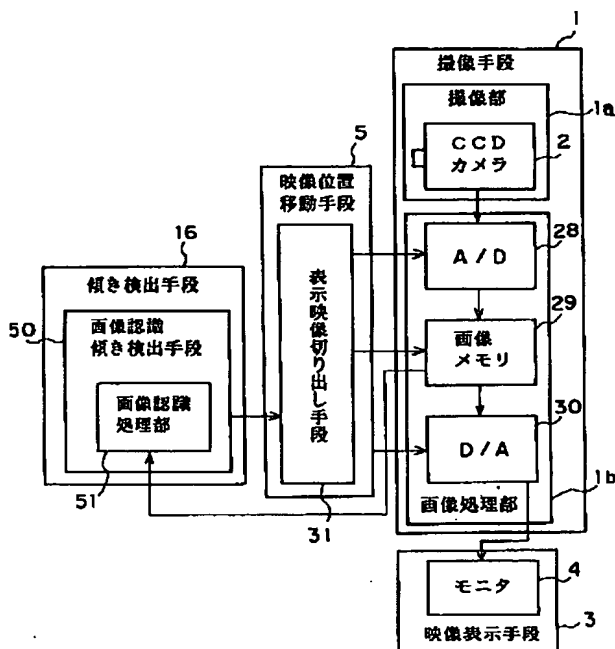
【図31】



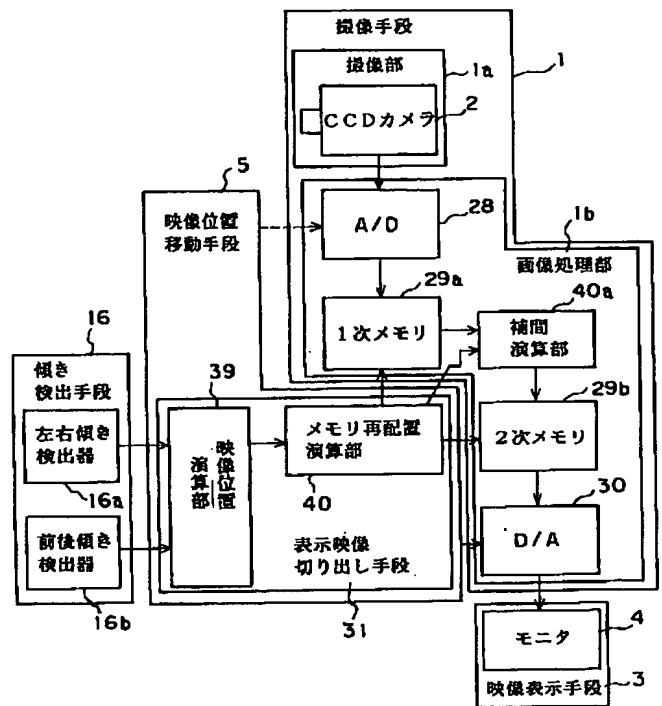
【図16】



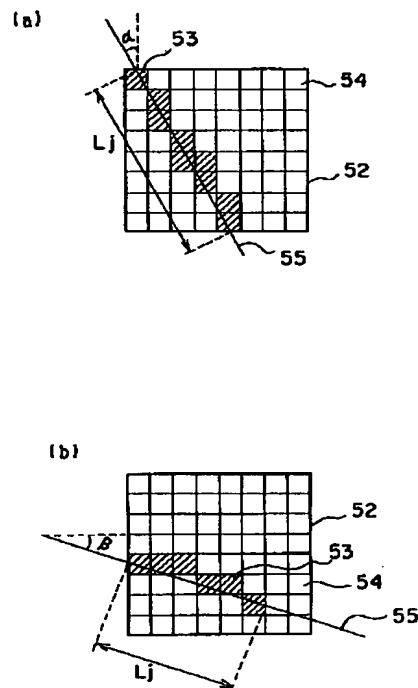
【図23】



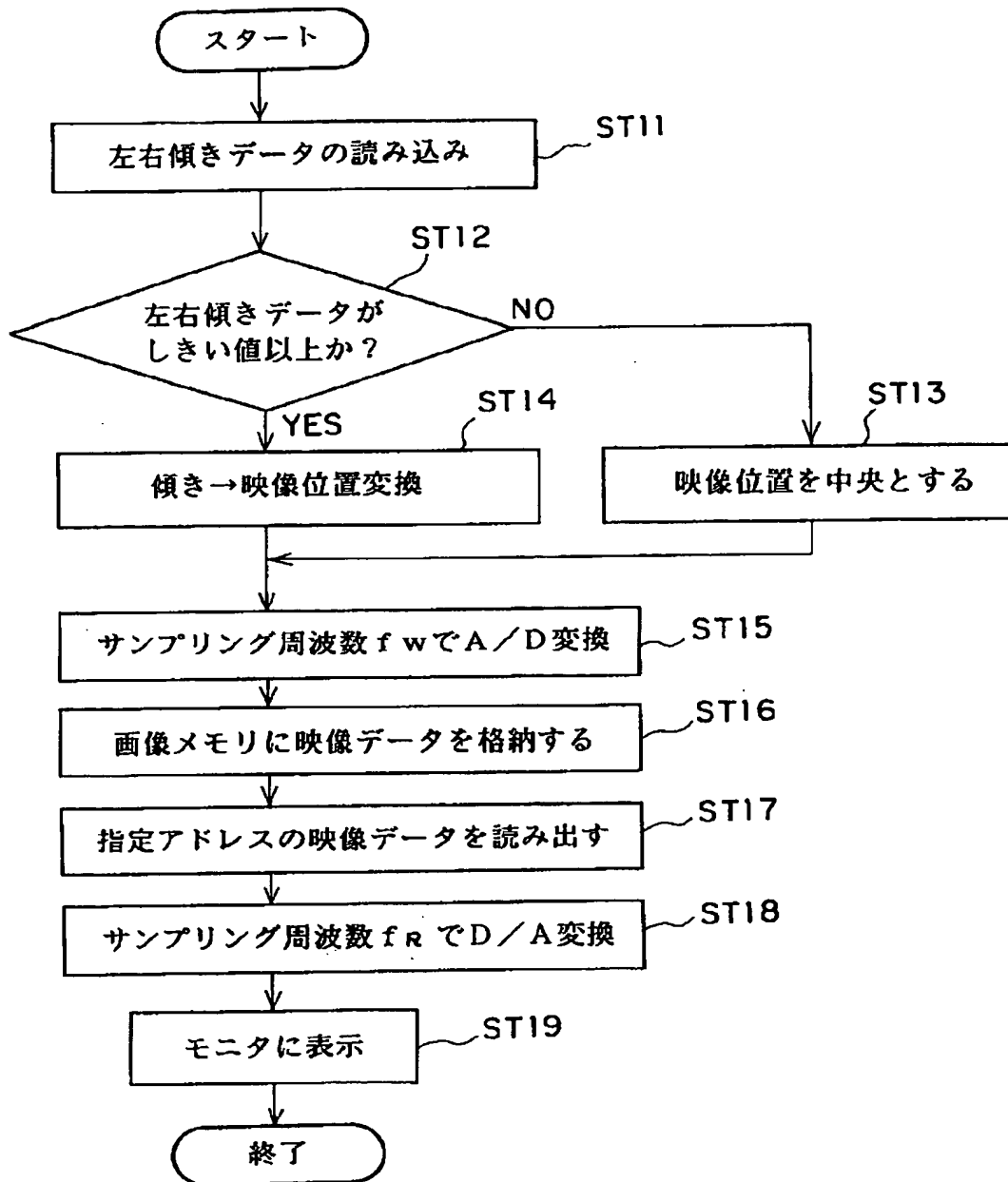
【図18】



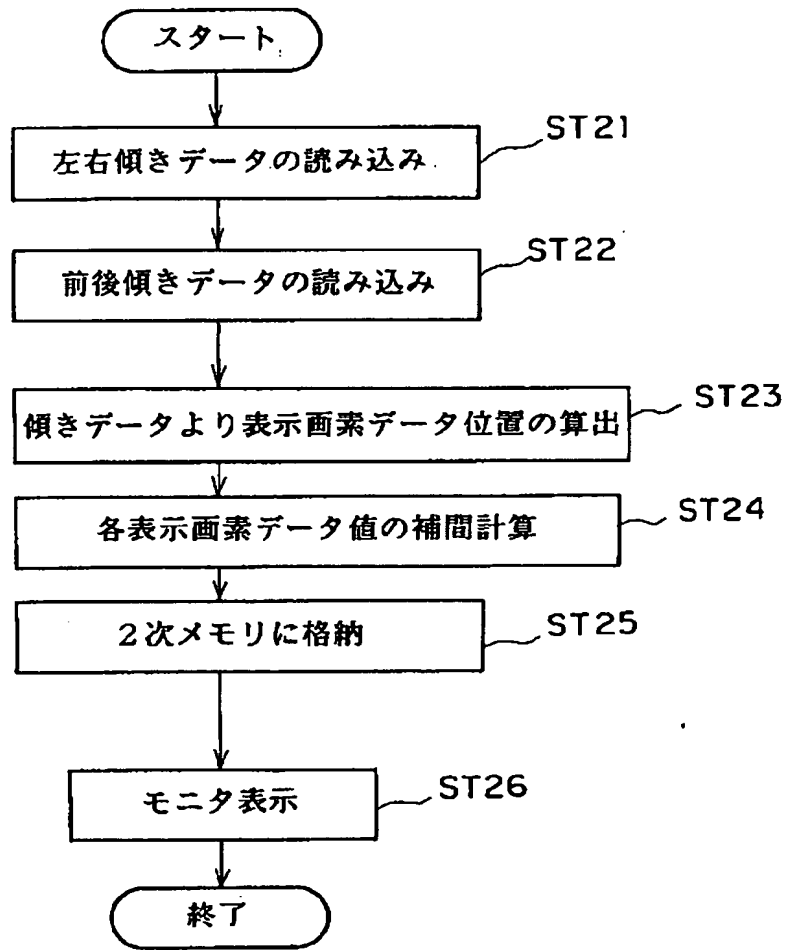
【図24】



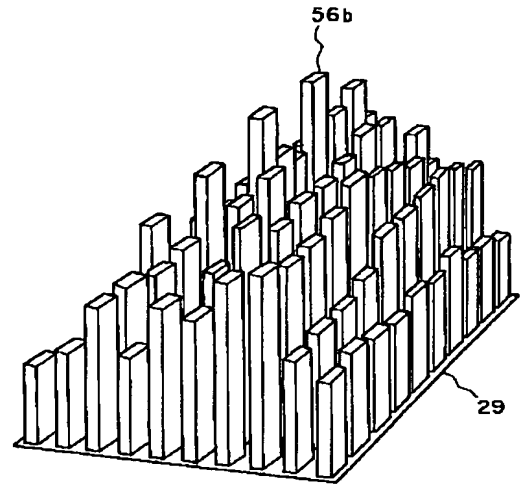
【図17】



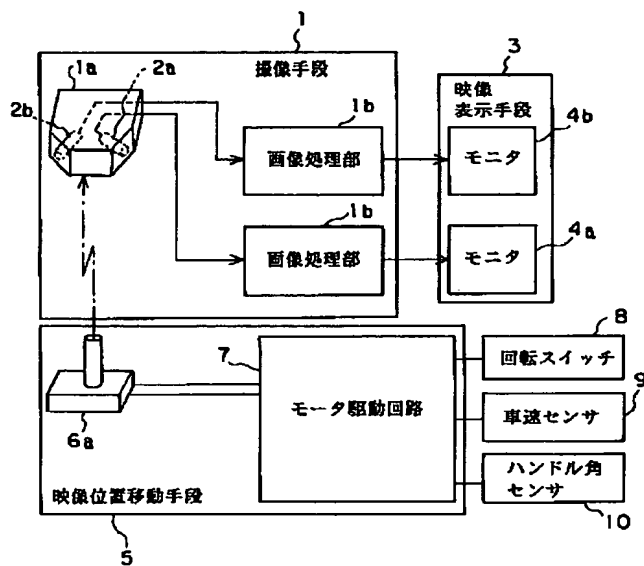
【図 20】



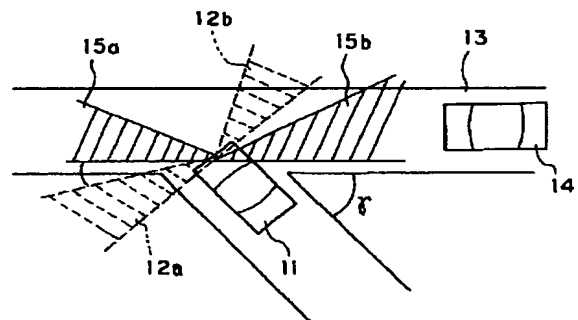
【図 27】



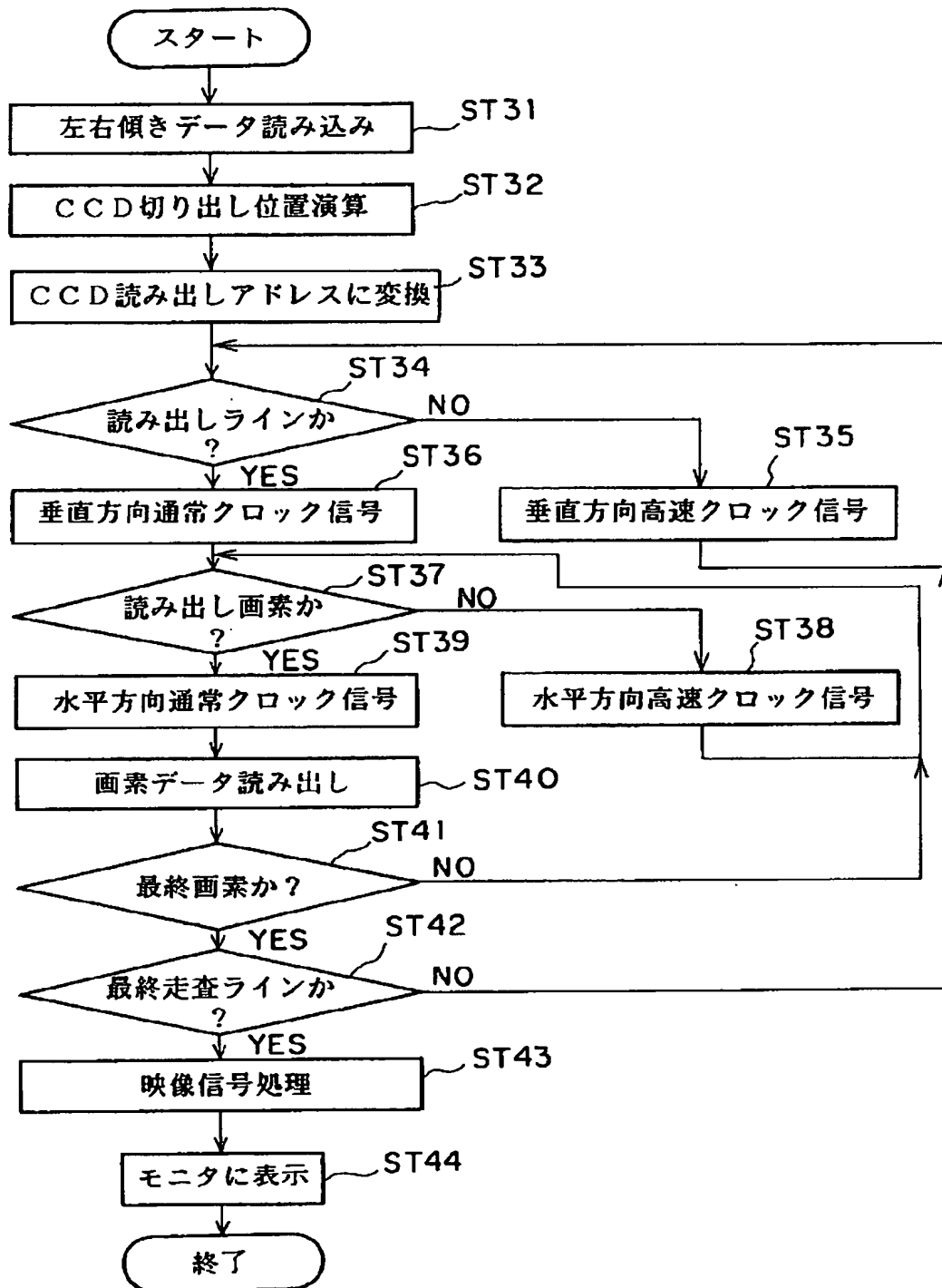
【図 34】



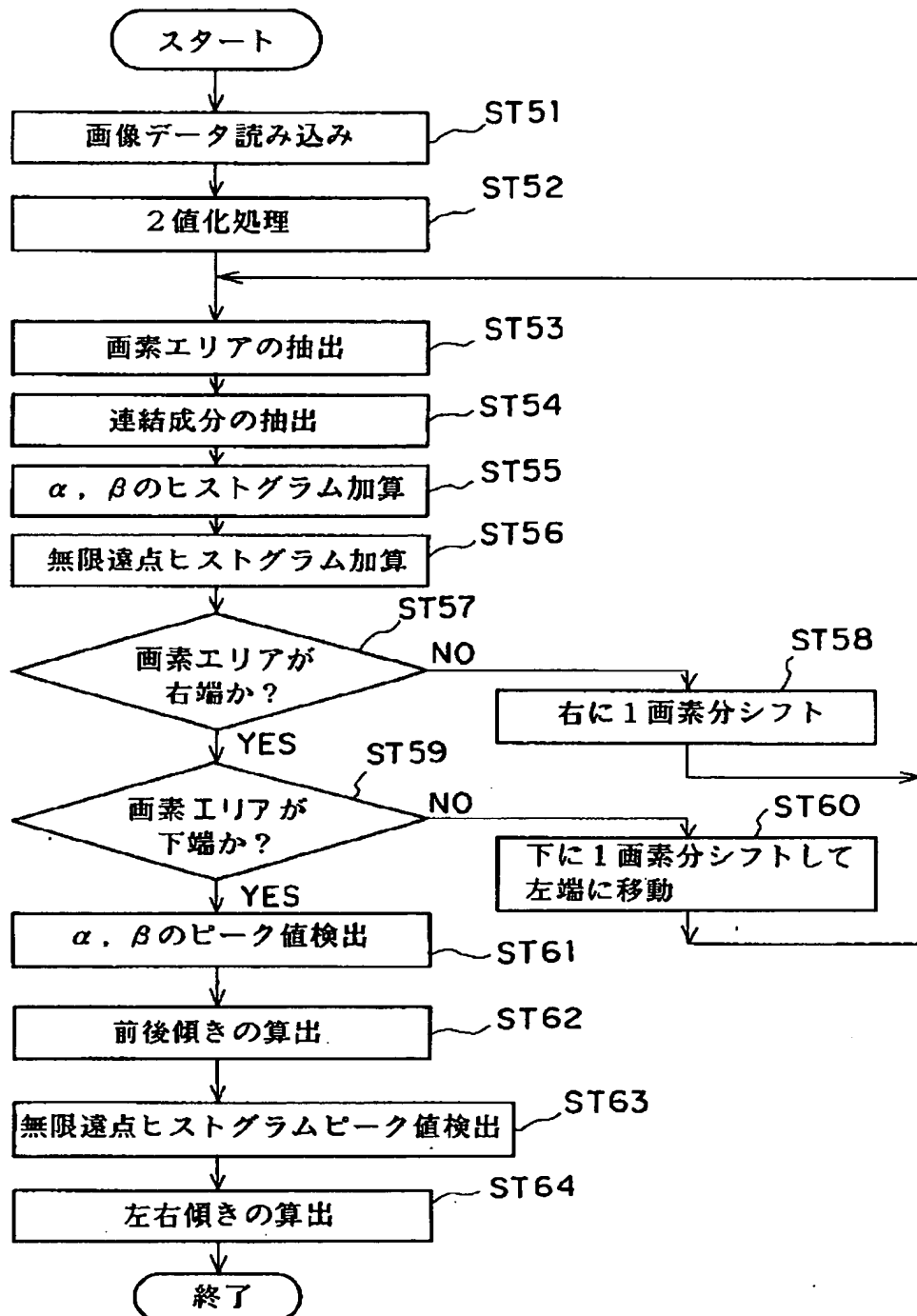
【図 35】



【図 22】



【図28】



【図33】

